APARATE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar

Editura tehnică Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar



ÎN CICLUL ÎNDREPTARE

au apărut:

N. Bădulescu

Linii și stații electrice

*

V. Lică ș.a.

Materiale electroizolante

*

C. Cruceru ș.a.

Conducte electrice

*

A. Băilescu și D. Savopol

Iluminatul electric

*

O. Adler și P. Vezeanu

Instalații și echipament termotehnic

*

E. Pietrăreanu

Reglementări privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice de utilizare

*

S. Cedighian

Materiale magnetice

*

T. Cănescu ș.a.

Aparate electrice de joasă tensiune

vor apărea:

C. Răduți și E. Nicolescu

Mașini electrice rotative

*

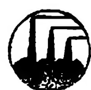
Gh. Chiriță ș.a.

Lămpi electrice - corpuri de iluminat și accesorii

Prof. dr. ing. Bercu Herşcovici
Ing. Marin Preda
Ing. Doru Ionescu
Ing. Constantin Dascălu
Ing. Dumitru Catrina
Ing. Alfi Copolovici

APARATE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

ÎNDREPTAR



Editura tehnică
Bucureşti — 1978

Lucrarea se încadrează în seria de îndreptare de nivel mediu referitoare la materialele și echipamentele electrice. Ea prezintă caracteristicile constructive și funcționale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune de execuție românească (curenți nominali, tensiuni nominale, capacități de rupere, dimensiuni de gabarit, cote de montaj etc.). Pe lîngă acestea, sînt prezentate și instalații de distribuție prefabricate complete închise în carcasă metalică. Sînt indicate și echipamentele de protecție, protecția exterioară, condițiile de montare și exploatare.

Lucrarea se adresează celor care lucrează în domeniul proiectării, execuției și exploatării instalațiilor electrice de producere, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice. Ea tratează în aceeași manieră de prezentare, dar la nivelul producției actuale de aparate de înaltă tensiune, unul dintre capitolele principale ale lucrării „Linii și stații electrice” de N. Bădulescu, difuzată în numeroase ediții de mare tiraj.

Controlul științific : *Ing.* **VALERIUS STANCIU**
Redactor : *Ing.* **PAULINA DUMITRESCU**
Tehnoredactor : **VALERIU MORĂRESCU**
Coperta : **SIMONA NICULESCU**

Bun de tipar: 6.6. 1978. Coli de tipar: 36,5. Planșe: 2.
Tiraj: 7550+70 exemplare legate. C.Z: 621.316.5(022).



C. 386. — I. P. INFORMAȚIA
str. Brezoianu nr. 23—25
București

PREFAȚĂ

Lucrarea prezintă, în mod sistematic și succint, aparatajul de înaltă tensiune care se fabrică în țară, indicînd detaliat performanțele tehnice ale acestuia, variantele constructive, cotele de gabarit și de montaj, elementele funcționale de bază corelate cu cerințele de montare și exploatare.

Pentru toate variantele de aparate din îndreptar s-a prezentat simbolizarea uzuală în țară, precum și codificarea unitară CUPS aflată în curs de modificare și completare; în acest sens cititorul trebuie să aibă în vedere următoarele elemente:

— aparatele de înaltă tensiune cuprinse în îndreptar au fost asimilate în etape diferite și sînt produse de mai multe întreprinderi aparținînd unor ministere diferite, ceea ce explică lipsa unei simbolizări unitare;

— codificarea unitară CUPS este în curs de dezvoltare și deci încă nedefinitivată; de aceea, deși codificarea prezentată în carte reprezintă datele cele mai recente, este de așteptat ca în viitor să apară o codificare nouă, bazată pe mai multe cifre.

Autorii au căutat să prezinte cît mai sintetizat, sub formă de tabele și material ilustrativ, un volum bogat de date și informații despre aparatele de înaltă tensiune produse la Întreprinderea Electroputere Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate Băilești. Aceste două întreprinderi realizează principalul și cel mai numeros sortiment de aparataj de înaltă tensiune care se produce în țară. Îndreptarul cuprinde și principalele date din normele interne departamentale, cataloagele și prospectele aparatelor de înaltă tensiune, avînd în vedere că aceste documente au o circulație relativ restrînsă.

Cu excepția primului capitol din lucrare, toate celelalte capitole se referă la grupele de aparate de înaltă tensiune care se fabrică în Republica Socialistă România. Ordonarea paragrafelor în cadrul fiecărui capitol s-a făcut după două criterii.

Primul criteriu are în vedere clasificarea funcțională a aparatelor electrice de înaltă tensiune.

Al doilea criteriu are în vedere ordonarea aparatelor după parametrii nominali și gradul lor de complexitate.

În felul acesta, urmărind titlurile redate în cuprins, cititorii pot găsi cu ușurință referirile la aparatele ale căror date tehnice îi interesează.

Lucrarea a fost elaborată sub îndrumarea tov. prof. dr. ing. Bercu Herșcovici, căruia îi aparține și concepția unitară și sistematizarea ei.

Contribuția autorilor la realizarea lucrării este următoarea:

— A. Copolovici capitolul 1;

— D. Catrina și
B. Herșcovici capitolele 2 și 3;

— *M. Preda* *capitolele 4, 5, 6 și 7;*
— *C. Dascălu* *capitolele 8 și 9;*
— *D. Ionescu* *capitolul 10.*

Autorii mulțumesc pe această cale conducerii Institutului de cercetări și proiectări Electroputere Craiova, pentru sprijinul acordat în consultarea și organizarea documentației tehnice care a stat la baza lucrării de față.

Totodată autorii sînt recunoscători celor ce vor face observații și sugestii referitoare la conținutul și forma lucrării.

Autorii

C U P R I N S

Capitolul 1

CARACTERISTICI TEHNICE COMUNE TUTUROR APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

1.1. TENSIUNI NOMINALE

Tensiunea nominală a aparatelor electrice de curent alternativ de înaltă tensiune se definește în STAS 5081-73 pentru aparatele de comutație, precum și — pentru unele particularități — în standardele proprii ale aparatelor (pentru contactoare, care nu au standard propriu, s-a considerat tensiunea nominală definită în prescripțiile C.E.I.).

Tensiunea nominală a aparatelor electrice de înaltă tensiune de comutație (întreruptoare, separatoare, separatoare de sarcină, siguranțe fuzibile) reprezintă tensiunea utilizată pentru proiectarea și dimensionarea aparatelor la condițiile de funcționare prescrise. Această tensiune este conform standardelor și normelor recente, egală cu tensiunea maximă de lucru la care pot funcționa aparatele electrice în regim de lungă durată, fără să se deterioreze.

Tensiunea nominală a întreruptoarelor de înaltă tensiune corespunde tensiunii celei mai mari în valoare efectivă, între faze, a rețelei în care este destinat a funcționa aparatul și la care se referă condițiile de funcționare normale a acestuia, fără a ține seama de variațiile tranzitorii și nici de variațiile temporare de tensiune din rețea. Această definiție se poate extinde în general și în cazul separatoarelor, separatoarelor de sarcină, siguranțelor fuzibile, bobinelor de reactanță, transformatoarelor de curent, aparatelor în înveliș metalic și condensatoarelor pentru îmbunătățirea factorului de putere.

Pentru contactoare, se definesc următoarele tensiuni nominale:

T e n s i u n e a n o m i n a l ă d e l u c r u reprezintă o tensiune (între faze, în cazul circuitelor polifazate) care, combinată cu un curent nominal de lucru, determină folosirea contactorului, la care se referă puterea de închidere și de rupere, tipul serviciului și categoria de utilizare, deoarece același contactor se poate caracteriza prin diferite valori combinate de tensiuni și curenți nominali de utilizare corespunzînd la diferite servicii și diferite categorii de utilizare.

T e n s i u n e a n o m i n a l ă d e i z o l a ț i e a contactorului reprezintă tensiunea la care se referă încercările dielectrice; fără indicații contrare, tensiunea nominală de izolație are valoarea egală cu a tensiunii maxime de utilizare a contactorului. În nici un caz tensiunea nominală maximă a contactorului nu trebuie să depășească tensiunea nominală de izolație.

Tensiunea nominală a descărcătoarelor cu rezistență variabilă reprezintă tensiunea cea mai mare în valoare efectivă între bornele sale, la frecvența rețelei, la care ele pot întrerupe curentul de însoțire; tensiunea

Tensiunile nominale ale aparatelor electrice și

Aparatul	STAS sau normă internă / Prescripții CEI	A = tensiunea nominală a aparatului, în kV[1]) ; Joasă tensiune															Medie
	STAS sau normă internă	A→					0,6		1,2	2,4	3,6		7,2	12	17,5	24	30
	Prescripții CEI	0,38	0,4	0,415	0,48	0,5		0,66	1		3	5	6	10	15	20	25
Întreruptoare [7])	STAS 3686/1-74										A		A	A	(A)	A	(A)
	CEI 56/2-71										A		A	A	A	A	
Contactoare [8])	NI 3086-71												R				
Separatoare	STAS 1564-77										(A)		A	A	A	A	
	CEI 129-61										A		A	A	A	A	
Separatoare de sarcină	STAS 8087-68												R	R	(R)	R	
	CEI 420-73										A		A	A	A	A	
Siguranțe fuzibile	STAS 8935-71										A		A	A	(A)	A	
	CEI 282/1-68										A		A	A	A	A	
Descărcătoare — Cu rezistență variabilă	STAS 7377-73	Tensiuni nominale, în kV: 0,28—0,5—0,66—7,5—12—18—21—24—27—															
	CEI 99/1-70[7])	Tensiuni nominale, în kV[9]) : 0,175—0,25—0,5—0,66—3—4,5—6—7,5—9— —102—108—120—126—															
Descărcătoare — Tubulare cu fibră	NI 1375-64												R	R	R	R	R
Descărcătoare — Cu expulsie	CEI 99/2-62	Tensiuni nominale, în kV pentru clasa „linie" (pentru rețele electrice) :															
Descărcătoare — Cu coarne (eclatoare)	Prospect M.E.E.												R	R	R	R	R
Transformatoare de curent	STAS 4324-70					R					(R)		R	R	(R)	R	(R)
	CEI 185-66						A		A	A	A		A	A	A	A	
Transformatoare de tensiune[2])	STAS 4323-70	R	R	R		R		(R)			(R)		R	R	(R)	R	(R)
	CEI 186-69						A[6])		A[6])	A[6])	A[6])		A[6])	A[6])	A[6])	A[6])	
Aparate cu înveliș metalic	CEI 298-69										A		A	A	A	A	
Celule de stații	NI 3646-74												R	R		R	
Celule de posturi de transformare	NI 2895-71												R	R		R	
Posturi de transformare	NI 3612-74													R		R	
Tablouri automate pentru motoare sincrone	NI 015-71												R				
Bare capsulate — Capsulare comună a fazelor	NI 3645-74	Tensiuni nominale,															
Bare capsulate — Capsulare independentă a fazelor	NI 3645-74	Tensiuni maxime de lucru/Tensiuni nominale, în kV:															
Bobine de reactanță	NI 567-66												R	R	R		
Bobine de stingere cu reglaj continuu	Prospect M.E.E.												R	R		R	
Bobine de reactanță	CEI 289-68										A		A	A	A	A	
Condensatoare derivație pentru îmbunătățirea factorului de putere	STAS 7083-71[10])								R				R	R	R	R	
Rețele electrice de curent alternativ	STAS 930-75	R[3])				R[4])		R	R		(R)[4])	(R)[4])	R	R	(R)[4])	R	(R)[4])
	CEI 38-73	R		R	R	R[5])		R	R		R		R	R	(R)	R	

1) Valorile din paranteze se recomandă a se evita.

2) Valorile se referă la înfășurările primare ale transformatoarelor. Tensiunea nominală secundară pentru înfășurarea secundară principală este 100 V sau $100/\sqrt{3}$ V, iar pentru înfășurarea secundară auxiliară, de 100/3V sau 100 V (conf. STAS 4323-70).

3) Sistem cu 4 fire; tensiunea între faze.

4) Tensiunile de 208/120 și celelalte tensiuni existente, se folosesc în continuare dar nu pot fi extinse decît limitat în jurul instalațiilor existente.

5) Folosită în unele țări pentru rețele trifazate cu 3 fire.

6) Se referă la tensiunile maxime ale rețelei, în funcție de care se stabilesc nivelele de izolație nominale. Tensiunile nominale vor avea valorile prescrise în CEI 38-73, iar factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru deter-

Tabelul 1.1

ale rețelelor electrice, de înaltă tensiune

R = tensiunea nominală a rețelei, în kV[1])																		Observații
tensiune			Înaltă tensiune															
36	40,5	42	52	72,5	72,5	100	123	145	170	245	300	362	420	420	525	765	1200	
30	35	35	45	60	66	83	110	132	150	220	275	330	380	400	500		←R	
(A)		(A)		(A)			A			A				A				Tensiunile nominale de alimentare a unui circuit auxiliar trebuie să aibă de preferință valorile indicate în tabelul 1.1
A			A	A		A	A	A	A	A	A	A		A	A	A		
																		CEI 470-74 indică tensiuni nominale de 1...12 kV
(A)			(A)	A	(A)	(A)	A	(A)	A	A	(A)	(A)		A	A	A		
A			A	A		A	A	A	A	A	A	A		A	A	A		
A																		
		A																
A	A		A	A														
—30—42—75—84—96—102—108—186—198—204—336—354—360.																		
—10,5—12—15—18—21—24—27—30—33—36—39—42—51—54—60—75—84—96— —138—150—174—186—198																		
	R	R		R			R											
9—12—15—18—20—25—30—37—40—50—60—73—90—97—123—145																		
	R	R					R			R								
(R)		R		(R)			R			R				R				
A			A	A		A	A	A	A	A	A			A	A			
(R)		R		(R)/$\sqrt{3}$			R/$\sqrt{3}$			R/$\sqrt{3}$			R/$\sqrt{3}$					Pînă la 35 kV se pot folosi și tensiunile indicate, divizate cu $\sqrt{3}$
A[6])			A[6])	A[6])		A[6])	A[6])	A[6])	A[6])	A[6])	A[6])			A[6])	A[6])			
A																		
în kV: 6; 10																		
11,55/10,5; 16,54/15,75; 17,32/15,75; 25,2/24																		
	R																	
A			A		A	A	A	A	A	A	A			A				Tensiunea maximă a rețelei
		R																
(R)[4]		(R)[4]		(R)[4]			R			R				A		A		
	R		(R)		R		R	R	(R)	R	(A)	(A)		A	A	A	A	

...minarea tensiunii maxime pe care transformatorul trebuie să o suporte un timp specificat, fără a depăși limitele de încălzire admise și respectînd prescripțiile date asupra preciziei de măsurare, are valorile indicate în tabelul 1.2.

[7]) Tensiunile nominale de alimentare a unui circuit auxiliar la întreruptoare, trebuie să aibă de preferință valorile indicate în tabelul 1.8 (vezi tabelul 1.60).

[8]) Valorile normale ale tensiunii nominale de alimentare a circuitului de comandă (conf. CEI 470-74) sînt indicate în tabelul 1.4.

[9]) Pentru tensiuni nominale peste 198 kV pînă la 765 kV, valorile nominale se vor stabili în funcție de caracteristicile liniei de transport conform CEI anexa C.

[10]) Conform CEI 70-1967, fără indicații contrare, tensiunea nominală a condensatoarelor trebuie să fie egală cu tensiunea nominală a rețelei, iar tensiunea maximă admisibilă trebuie să fie cu maximum 10% mai mare decît tensiunea nominală.

aplicată la frecvența rețelei nu trebuie să depășească tensiunea nominală a descărcătoarelor.

Tensiunea nominală a descărcătoarelor tubulare cu fibră (descărcătoare cu expulsie) reprezintă valoarea maximă a tensiunii efective la frecvență industrială admisă între borna de linie și borna legată la pămînt.

În cazul *transformatoarelor de tensiune*, tensiunea maximă de lucru se determină în funcție de tensiunea nominală primară a aparatului, egală cu tensiunea nominală a rețelei, prin intermediul factorului de tensiune care are în vedere modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pămînt a rețelei.

Tensiunea nominală a rețelelor pentru transportul, distribuția și utilizarea energiei electrice (exclusiv rețelele pentru tracțiune electrică, instalații miniere, petroliere sau rețele a căror tensiune nominală este impusă de procesul tehnologic) reprezintă tensiunea prin care rețeaua este denumită și la care se fac referiri pentru anumite caracteristici de funcționare a rețelei.

Tensiunea cea mai ridicată a rețelei reprezintă valoarea cea mai mare a tensiunii de serviciu admisibilă în condiții normale de exploatare, fără a ține seama de regimurile tranzitorii.

Tensiunea maximă a rețelei trebuie să fie egală sau mai mică decît tensiunea maximă a echipamentului.

Conform standardelor și prescripțiilor mai vechi, tensiunile nominale ale aparatelor de înaltă tensiune aveau valori egale cu ale tensiunilor nominale ale rețelelor în care aceste aparate sînt destinate a funcționa, valori care erau cu aproximativ 20% mai mici decît acelea ale tensiunilor maxime de serviciu.

În tabelul 1.1 combinat cu tabelele 1.2, 1.3 și 1.4 se prezintă corespondența între tensiunile nominale ale aparatelor electrice (conform definițiilor recente) și tensiunile nominale ale rețelelor în care aceste aparate sînt destinate a funcționa, precum și valorile acestor tensiuni, indicate în standardele românești și prescripțiile CEI, pentru diverse tipuri de aparate.

În tabelele 1.5 și 1.6 sînt indicate valorile tensiunilor caracteristice ale descărcătoarelor cu rezistență variabilă (conf. STAS 7377-73) și respectiv a descărcătoarelor tubulare cu fibră (conf. NI 1375-64).

Cu titlu informativ, în tabelul 1.7 sînt prezentate tensiunile caracteristice ale descărcătoarelor cu expulsie pentru protecția liniilor electrice, conform CEI 99/2-1962.

Nivelele normalizate de izolație și de protecție pentru aparatele electrice de înaltă tensiune sînt prezentate în tabelele 1.8 și 1.9 conform standardelor din țară. Valorile nivelelor de izolație sînt stabilite conform prescripțiilor CEI 71-1967; aceste prescripții s-au revizuit în anul 1972 pentru tensiunile nominale ale aparatelor mai mari sau egale cu 100 kV conform CEI 71-1972, iar CEI-1-1976 indică noile valori ale nivelelor de izolație ale aparatelor de medie și înaltă tensiune.

Tabelul 1.2

Factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru transformatoarele de măsură de tensiune

Factor de tensiune nominală	Durata nominală	Modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pămînt a rețelei
1,2	Nelimitat	Între conductoarele de linie ale tuturor rețelelor Între punctul neutru al transformatorului de putere și pămînt, în toate rețelele
1,2*	Nelimitat	Între faze și pămînt într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pămînt
1,5	30 s	
1,2*	Nelimitat	Între fază și pămînt într-o rețea cu neutrul nelegat efectiv la pămînt, cu eliminarea automată a defectului la pămînt
1,9	30 s	
1,2*	Nelimitat	Între fază și pămînt într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pămînt cu eliminarea automată a defectului la pămînt
1,9	5 s	
1,2	Nelimitat	Între fază și pămînt într-o rețea cu neutrul izolat sau compensat, fără eliminarea automată a defectului la pămînt
1,9	8 ore	

* Factorul de tensiune pentru rețelele de 110 și 220 kV este 1,11, iar pentru rețele de 400 kV este 1,05.

Tabelul 1.3

Tensiunile nominale recomandate pentru circuite auxiliare la întreruptoare

Tensiune continuă V	Tensiune alternativă V	
	Monofazată	Trifazată
24	100	127/220
48	220	220/380
110		
220		

Tabelul 1.4

Valorile normale ale tensiunii nominale de alimentare a circuitelor de comandă a contactoarelor (conf. CEI 470-74)

Curent continu, în V	Curent alternativ, în V
24, 48, 110 sau 125, 220 sau 250	monofazat: 100, 110 sau 220 trifazat: 220 sau 380

Tabelul 1.5

Tensiunile nominale, de amorsare, reziduale și curenții de descărcare ai descărcătoarelor cu rezistență variabilă (cont. STAS 7377-73)

Tensiunea nominală a descărcătorului kV	Tensiunea de amorsare la frecvență industrială kV (valorea min.)		Tensiunea de amorsare 100 % la impuls 1,2/50 μs kV max		Tensiunea de amorsare pe fruntea undei: Panta frunții kV/μs		Tensiunea de amorsare pe fruntea undei: Tensiunea de amorsare kV max		Tensiunea reziduală kV max		Zonele serviciului neintensiv și intensiv	Curenții nominali de descărcare, A: 10 000		5 000	2 500	1 500
	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Serv. neintensiv	Serv. intensiv	Serv. neintensiv	Serv. intensiv		Serv. neintensiv	Serv. intensiv			
0,28	0,8		2,5		10		3		2,5							<0,66 kV
0,50	1		3		10		4,5		3							
0,66	1,2		5		10		6		5							
7,5	13		27		62		31		27		Serviciu neintensiv – protecția împotriva supratensiunilor atmosferice	≥7,5 kV		7,5 ... 108 kV	<30 kV	
12	21		43		100		50		43							
18	32		65		150		75		65							
21	37		76		175		88		76							
24	42		87		200		100		87							
27	47		97		225		112		97							
30	52		108		250		125		108							
42	73		151		350		174		151							
75	131		270		625		310		270							
84	147	126	302	218	700	500	347	251	302	218	Serv. intensiv — protecția împotriva supratens. atmosferice și de comutație		≥84 kV			
96	168	144	324	250	790	576	371	288	324	250						
102	170	153	343	265	830	610	394	305	343	265						
108	189	162	363	280	870	644	418	322	363	280						
186		279		484		1114		557		484						
198		297		515		1184		592		515						
204		306		530		1220		610		530						
336		504		874		(1300)		(1005)		874						
354		531		920		(1300)		(1058)		920						
360		540		936		(1300)		(1076)		936						

Notă. Valorile din paranteze sînt informative.

Tabelul 1.6

Tensiunile nominale, curenții de stingere și tensiunile de amorsare ale descărcătoarelor tubulare cu fibră (conf. NI 1375-64)

Tensiunea nominală a descărcătorului	Curenții limită de stingere		Tensiunea de amorsare la 50 Hz a descărcătorului complet [1]		Tensiunea de amorsare la impuls 1,2/50 μs a descărcătorului complet [1]	
	kA		kV		kV max	
kV	min	max	Uscat	Sub ploaie	Polaritate (+)	Polaritate (−)
6	0,3	7	42	39	61	61
			42	39	80	80
6	1,5	10			55	55
					68	68
10	0,5	7	43	40	80	80
15	0,4	6	60	57	100	100
20	0,8	6			140	140
25	0,4	3				
35	0,4	3	85	63	145	150
			105	83	190	190
35	0,8	5	97	61	165	160
			105	73	195	195
35	1,8	10	83	73	140	140
			96	82	170	170
60	0,4	2,2				
60	0,8	5				
60	1,2	7				
110	0,4	2,2	184	155	366	380
			213	200	410	455
110	0,8	5	212	168	365	400
			260	198	420	460
110	1,2	7	185	155	366	380
			214	202	410	455
110	2	10			380	420
					380	420

[1]) Descărcătorul cu eclatorul serie exterior. În cazul aceleiași valori a tensiunii nominale valorile duble ale tensiunilor de amorsare corespund la lungimi diferite a spațiilor disruptive.

Tabelul 1.7

Prescripții conform CEI 99/2-1962 privind descărcătoarele cu expulsie folosite la protecția liniilor electrice

Tensiunea nominală a descărcătorului	Valori normale ale domeniului nominal al curenților de tăiere la frecvență industrială și a factorilor de putere la scurtcircuit			Caracteristici de funcționarea			Alegerea tensiunii nominale		Valorile recomandate pentru lungimea minimă a liniei conectate care permite folosirea descărcătoarelor
	Domeniul nominal al curenților de tăiere ai descărcătoarelor (regim simetric) kA		Factor de putere la scurtcircuit	Tensiunea de ținere la frecvență industrială a descărcătorului cu eclator exterior serie	Tensiunea maximă de amorsare la unda de șoc 1/50 μs	Tensiunea maximă de amorsare pe frontul undei	Tensiunea cea mai ridicată a rețelei, între faze, la care se poate folosi descărcătorul kV		Lungimea minimă a liniei[2])
							Rețea cu neutru izolat sau legat la pămînt printr-o reactanță	Rețea cu neutru efectiv legat la pămînt sau legat la pămînt printr-o rezistență [1])	
kV	min	max		kV	kV_{max}	kV_{max}			km
9				14	127	155	19	14,8	16
12	0,3	1,5	0,7 pentru curent minim și 0,1 pentru curent maxim	18	150	165	12	19,7	24
15	0,4	3,0		23	178	218	15	24,7	24
18	0,6	6,0		27	210	275	18	29,6	29
20	1,0	10,0		30	250	322	20	33,0	35
25				38	280	380	25	41,2	40
30	0,3 0,4	1,5 3,0		45	328	415	30	49,4	48
37	0,9 1,0	6,0 10,0		56	410	575	37	61,0	64
40	0,3 0,4	1,5 3,0		60	485	640	40	66,0	72
50	0,9 1,0	5,0 10,0		75	550	750	50	82,5	89
60				90	620	850	60	98,0	97
73	0,3	1,5		110	740	1035	73	120,0	121
90	0,4	3,0		135	875	1220	90	148,0	145
97	0,9	5,0		145	1020	1450	97		156
123	1,0	10,0		185	1360	1850	123		198
145							145		234

[1]) Se obțin rezultate satisfăcătoare folosind descărcătoare cu tensiunea nominală mai mare cu 5 % față de tensiunea între fază și neutru a rețelei.

[2]) Această lungime a liniei stabilește valoarea maximă a tensiunii tranzitorii de restabilire proprie circuitelor la care se pot folosi descărcătoarele. În cazul a două surse de curent prezumat, lungimea liniei indicată în tabel se va multiplica cu factorul $k = 1 + 0{,}0117\ (100 - P)$, unde P este curentul care provine de la sursa mai importantă, evaluat în procente din curentul prezumat trifazat total disponibil.

Tabelul 1.8

Coordonarea izolației[8] (tensiuni nominale 3,6...72,5 kV)

Tensiunea nominală a rețelei kV	Tensiunea nominală a echipamentului (tensiunea maximă de serviciu a rețelei) kV	Nivelele de izolație conform standardelor (normelor) R.S.R. și prescripției CEI 71-1967			Nivele de izolație conf. STAS 1564-70 pentru separatoare		Nivele de protecție conform STAS 6489-67
		U_f [1]) kV_{max}	U_{50} [2]) kV		U_i [1]) kV max	U_{50} [2]) kV	
		Întreruptoare, separatoare [3]), transformatoare de măsură, aparate în înveliș metalic, condensatoare	Transformatoare de măsură, condensatoare	Întreruptoare, separatoare[3]), bobine de inductanță, aparate în înveliș metalic, bare capsulate, contactoare	între contacte deschise ale aceluiași pol		Tensiunea maximă admisibilă a nivelelor de protecție kV_{max}
3	3,6	45	16	21	52	25	26
6	7,2	60	22	27	70	35	38
10	12	75	28	35	85	45	55
15	17,5	95	38	15	110	60	75
20	24	125	50	55	145	75	95
25[4])	30	150[6])	60	65[7])	175	90	115
30	36	170	70	75			
35[4])	42	195	80	85	230	120	150
45[5])	52	250	95	105			
60[4])	72,5	325	140	140	375	190	250
66	72,5	325	140	140			

[1]) Tensiunea de ținere la unda de impuls 1,2/50.
[2]) Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială.
[3]) Între poli și între fază și pămînt.
[4]) Valori ale nivelelor de izolație nespecificate în CEI 71-1967.
[5]) Valori ale nivelelor de izolație specificate numai în CEI 71-1967 (fără indicarea tipului de aparat).
[6]) 160 kV_{max} pentru întreruptoare.
[7]) 67 kV pentru separatoare.
[8]) Nivelele de izolație indicate în standardele actuale corespund prescripțiilor CEI 71—1967, diferite de prescripțiile CEI 71—1—1976.

Coordonarea izolației [4]) (tensiuni

Tensiunea nominală a rețelei	Tensiunea nominală a echipamentului (tensiunea maximă de serviciu a rețelei)	Nivele de izolație conform standardelor R.S.R. și prescripției CEI 71-1976				Întreruptoare (STAS 3686/1-74)		Separatoare		
		U_i [1]), kV_{max}		U_{50} [2]), kV				U_i [1]), kV_{max}		
		Întreruptoare, transformatoare de măsură, condensatoare		Întreruptoare, transformatoare de măsură		U_i [1]) kV_{max}	U_{50} [2]) kV	Între contactele deschise ale aceluiași pol		Între poli și între fază și pămînt
		Izolație		Izolație		Izolație redusă		Izolație		Izola-
kV	kV	plină	redusă	plină	redusă			plină	redusă	plină
83	100	450	380	185	150					
110	123 (125)	550	450	230	185	450	185	630	520	550
132	145	650	550 450	275	230 185			750	630	650
150	170	750	650 550	325	275 230					
220	245	1050	900 825 750	460	395 360 325	900	395	1210	1035	1050
275	300		1175 1050 900		510 460 395					
330	362		1300 1175 1050		570 510 460					
380	420		1675 1550 1425 1300		740 680 630 570					
400[3])	420		1675 1550 1425 1300		740 680 630 570	1675 1550 1425 1300	740 680 630 570		1780	
500	525		1800 1675 1550 1425		790 740 680 630					

[1]) Tensiunea de ținere la unda de impuls 1,2/50.
[2]) Tensiunea de ținere 1 min la frecvență industrială.
[3]) Nivele de izolație indicate numai în standarde.
[4]) Nivelele de izolație indicate în standardele actuale corespund prescripțiilor CEI 71—1967, diferite de prescripțiile CEI 71—1976.

Tabelul 1.9

nominale 100...525 kV)

(STAS 1564-76)					Transformatoare de tensiune (STAS 4323-70)		Transformatoare de curent (STAS 4324-70)		Nivele de protecție (conf. STAS 6489-67)	
	U_{50} 2), kV									
	Între contactele deschise ale aceluiași pol		Între poli și între fază și pămînt		U_i 1) kV_{max}	U_{50} 2) kV	U_i 1) kV_{max}	U_{50} 2) kV	Tensiunea maximă admisibilă a nivelelor de protecție kV_{max}	
ție	Izolație		Izolație		Izolație redusă		Izolație redusă		Izolație	
redusă	plină	redusă	plină	redusă					plină	redusă
					380	150				
450	310	250	230	185	450	185	450	185	410	355
550	370	310	275	230	550	230				
					650	275				
900	620	535	460	395	900 825	395 360	900 825	395 360	800	680
					1175 1050	510 460				
					1300 1175	570 510				
					1550 1425	680 630				
1550		920		680		740 680	1550 1425	680 630		1100
					1675 1550					

Observații.1. Izolația plină se recomandă pentru echipamente conectate în rețele cu neutrul izolat sau legat neefectiv la pămînt sau compensat printr-o bobină de stingere.

2. Pentru echipamente conectate în rețele cu neutrul legat efectiv la pămînt se pot alege valorile pentru izolație plină sau redusă; pentru tensiuni mai mari de 123 kV, sînt indicate două sau mai multe nivele de izolație redusă.

Modificările esenţiale indicate în CEI 71 — 1 — 1976 sînt următoarele:

— Pentru tensiuni maxime ale materialelor egale sau mai mari de 300 kV, nivelul de ţinere se va verifica prin încercări la supratensiunile atmosferice şi la supratensiuni de şoc datorate manevrelor, iar pentru tensiuni maxime ale materialelor mai mari de 1 kV pînă la 300 kV, nivelul de ţinere se va verifica prin încercări, la frecvenţă industrială, de scurtă durată (1 min) şi prin încercări la supratensiuni atmosferice.

— În vederea verificării poluării izolaţiei externe şi a îmbătrînirii izolaţiei interne, sînt necesare în general încercări de lungă durată la frecvenţă industrială.

— Coordonarea izolaţiei la supratensiuni de manevră şi la supratensiuni atmosferice se poate realiza prin metoda convenţională, iar pentru tensiuni maxime ale materialelor egale sau mai mari de 300 kV, în special la izolaţii autogeneratoare, se poate folosi şi metoda statistică.

1.2. CURENŢI NOMINALI

Curentul nominal în serviciu de durată reprezintă valoarea efectivă în curent alternativ, a curentului pe care circuitul principal al unui aparat îl poate suporta timp nelimitat în condiţii prescrise de utilizare şi funcţionare.

Curenţii nominali ai aparatelor şi utilajelor electrice de curent continuu şi alternativ pînă la 800 kA, la frecvenţe pînă la 60 Hz în afară de curenţii transformatoarelor de curent, se stabilesc în general conform şirului de numere normale R20/2 (0,05...10 000)[1] şi R20 (10 000... 80 000). Valorile curenţilor nominali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune indicaţi în standarde şi prescripţiile CEI precum şi şirul de numere normale din care au fost aleşi, sînt indicate în tabelul 1.11.

Curenţii limită de însoţire (definiţi conf. STAS 3999-67) ai descărcătoarelor tubulare cu fibră, sînt indicaţi în tabelul 1.6, fiind numiţi curenţi limită de stingere conf. NI 1375-64 şi în tabelul 1.7, fiind numiţi curenţi de tăiere conform CEI 99/2-1962.

1.3. CAPACITĂŢI ŞI PUTERI DE COMUTAŢIE

Parametrii care definesc proprietăţile de comutaţie ale aparatelor electrice sînt capacitatea şi puterea de deschidere (de rupere sau de deconectare) şi de închidere.

---

[1]) R20/2 (0,05...10 000) indică alegerea din doi în doi termeni a valorilor curenţilor nominali din şirul R20, pentru curenţi cuprinşi între 0,05 şi 10 000 A (v. tabelul 1.10). Diversele valori ale curenţilor se obţin din şirul respectiv prin multiplicarea sau divizarea cu 10 sau cu multiplii şi submultiplii de 10 a termenilor din tabelul 1.10.

Tabelul 1.10

Șirurile fundamentale ale numerelor normale (valori 1 ... 10)

R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40
			1,00				3,35
			1,06				3,55
			1,12				3,75
			1,18				4,00
			1,25				4,25
			1,32				4,50
			1,40				4,75
			1,50				5,00
			1,60				5,30
			1,70				5,60
			1,80				6,00
			1,90				6,30
			2,00				6,70
			2,12				7,10
			2,24				7,50
			2,36				8,00
			2,50				8,50
			2,65				9,00
			2,80				9,50
			3,00				10,00
			3,15				

Tabelul 1.11

Curenți nominali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune

Aparatul	STAS sau NI / CEI	Curenți nominali, în A: valori indicate în STAS; NI; CEI	Curenți nominali, în A: Din șirul
Întreruptoare	STAS 3686/1-74 CEI 56/2-71	400—630—800—1250—1600—2000—2500— —3150—4000—5000—6300	R 20
Contactoare	NI 3068-71 CEI 470-74	10—20—30—45—63—75—100	R 40
Separatoare	STAS 1564-70	200—400—630—(800)—1250—1600—2000— —3150—4000—5000—6300	R 20
	CEI 129-61	200 (pentru tensiune nominală ⩽24 kV) 400—630—800—1250—1600—2000—2500— —3150—4000—5000—6300—8000—10 000	
Separatoare de sarcină	STAS 8087-68	100—200—400	R 20
	CEI 420-73	10—16 (pentru baterii unice de condensatoare) 31,5—100—200—400—630—(800)— R 20/2 (1250...10 000)	
Siguranțe fuzibile	STAS 8935-71	R 20/2 (2,5...20) și multiplii de 10 ai acestora	R 20
		10—25—63—100—200—400 pentru soclu	R 10
	CEI 282/1-68	R 20/2 (1...8) și multiplii de 10 ai acestora în cazuri speciale: R 20 (1...8)	R 20
		10—25—63—100—200—400 pentru soclu	R 10
Descărcătoare cu rezistență variabilă	STAS 7377-73 și CEI 99/1-70 [1]	1500—2500—5000—10 000 (curent de descărcare) Forma undei de impuls de curent 8/20 (vezi tabelul 1.5)	R 40
Bobine de reactanță	NI 567-66	100—200—300—400—500—600—750— —1000—1500—2000— 2 × 2000	R 40
Bobine de stingere cu reglaj continuu	Prospect M.E.E.	30—50—87—100—120—150—165—200) (curent maxim)	
Transformatoare de curent	STAS 4324-74	5—10—(12,5)—15—20—(25)—30—40—50— —60—75 și multiplii de 10 ai acestora	R 40
		1—2—5 pentru înfășurările secundare	R 10
	CEI 185-66	10—(12,5)—15—20—(25)—30—(40)—50— —(60)—75 și multiplii sau submultiplii de 10 ai acestora. Pentru transformatoare cuplate în triunghi, valorile se vor împărți la $\sqrt{3}$	R 40
		1—2—5 pentru înfășurările secundare	R 10
Aparate în înveliș metalic	CEI-59-38	R10(1...10 000) sau	R 10
		1—1,25—1,5—2—2,5—3—4—5—6—7,5 și multiplii de 10 ai acestora pînă la 10 000	R 40
Celule de stații de interior	NI 3646-74	5—10—15—20—30—50—75—100—150— —200—300—400—600—750—1000—1250— —1500—2000—2500—4000	R 40
Celule pentru posturi de transformare de interior	NI 2895-71	⩽630	
Posturi de transformare de exterior	NI 3612-74	400	
Bare capsulate	NI 3645-74	2000—4500—7500—10 000 Capsulare independentă a fazelor	R 40
		1600—2500—3150—4000 capsulare comună a fazelor	R 10

[1]) La curentul de descărcare de 10 000 A descărcătoarele pentru serviciul neintensiv sînt pentru tensiuni nominale de 7,5...108kV destinate exclusiv protecției împotriva supratensiunilor atmosferice, iar pentru serviciul intensiv descărcătoarele corespund tensiunilor nominale ≥ 84 kV și sînt destinate protecției împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație.

Capacitatea de rupere reprezintă curentul prezumat (valoarea efectivă) rupt, pe care un aparat de comutaţie este capabil să-l întrerupă sub o tensiune dată şi în condiţiile prescrise de utilizare şi funcţionare (conform STAS 5081-73).

Puterea de rupere nominală definită prin relaţia

$S = mU_nI_r$,

în care : $m = 1$ pentru circuite monofazate;

$m = 2$ pentru circuite bifazate;

$m = 3$ pentru circuite trifazate;

U_n este tensiunea nominală de fază la frecvenţa de exploatare;

I_r — capacitatea de rupere nominală,

se foloseşte pentru aprecierea capacităţii de rupere, însă în prezent se tinde a se renunţa la această caracteristică, deoarece nu are sens fizic; această caracteristică se întîlneşte în unele norme interne ale aparatelor.

Capacitatea de conectare (de închidere) este curentul cel mai mare (valoarea de vîrf) pe care îl poate stabili un aparat la o tensiune dată în condiţii de utilizare şi funcţionare prescrise.

1.3.1. CAPACITĂŢILE DE COMUTAŢIE ALE ÎNTRERUPTOARELOR

Capacitatea de rupere la scurtcircuit. În cazul întreruptoarelor, capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit este curentul de scurtcircuit cel mai mare, măsurat în valoare efectivă, pe care aparatul trebuie să-l întrerupă în condiţiile de utilizare şi funcţionare prescrise, într-un circuit în care tensiunea de restabilire de frecvenţă industrială corespunde tensiunii nominale a aparatului, iar tensiunea tranzitorie de restabilire corespunde valorilor nominale. Pentru tensiuni mai mici decît tensiunea nominală, întreruptorul trebuie să aibă capacitatea de rupere egală cu capacitatea sa de rupere nominală la scurtcircuit. Pentru tensiuni mai mari decît tensiunea nominală, nu se garantează capacitatea de rupere în afară de prevederile capacităţii de rupere nominală în cazul discordanţei de fază.

În tabelul 1.12 se recomandă coordonarea tensiunilor nominale, a capacităţilor de rupere la scurtcircuit şi a curenţilor nominali în serviciu continuu.

Capacitatea de închidere nominală la scurtcircuit. Valoarea capacităţii de închidere nominală la scurtcircuit a unui întreruptor corespunde tensiunii nominale şi trebuie să fie egală cu de 2,5 ori valoarea efectivă a componentei periodice a capacităţii sale de rupere nominală la scurtcircuit; fără specificaţii contrare ea rămîne constantă la tensiuni mai mici decît tensiunea nominală.

Capacitatea de rupere nominală în cazul discordanţei de fază. În cazul discordanţei de fază, fără specificaţii contrare, capacitatea de rupere

Tabelul 1.12

Coordonarea valorilor tensiunilor nominale, curenților nominali și a capacității de rupere la întreruptoare

Tensiunea nominală kV	Curentul nominal în funcționare continuă, A																	
	400		630		800		1250		1600		2000		2500		3150		4000	
	Capacitatea de rupere nominală la scurtcircuit																	
3,6	10		16	20			16	20	20	25			25	40			40	
							25	40	40									
7,2	12,5	16	12,5	16			12,5	16	16	20			20	25			40	
			20	25			20	25	25	40			40					
			40				40											
12	8	12,5	12,5	16			12,5	16	16	20			25	31,5			31,5	40
			20	25			20	25	25	31,5			40	50			50	
			31,5				31,5	40	40	50								
							50											
17,5	8		8	12,5			8	12,5					40					
			16	20			16	20										
							25	40										
24	8		8	12,5			8	12,5	25	40			25	40			40	
			16	20			16	20										
							25	40										
(30)			8	12,5			12,5	16	16	20			25	40			40	
			16	20			20	25	25	40								
(36)			8	12,5			12,5	16	16	25			25	40			40	
			16				25		40									
42			8	12,5	8	12,5	12,5	16	16	25	25	40	40					
					16		25	40	40									
72,5					12,5	16	12,5	16	20	31,5	20	31,5						
							20	31,5										
123					12,5		12,5	20	12,5	20	12,5	20						
							25	31,5	25	31,5	25	31,5						
									40		40							
245							20	31,5	20	31,5	20	31,5			40	50		
									40		40							
420									20	31,5	20	31,5			40	50	50	
									40		40	50						

nominală trebuie să fie egală cu 25% din capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit, în condițiile în care tensiunea de restabilire are valori conform STAS 3686/5-74.

Capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol. Pentru tensiuni nominale mai mari de 72,5 kV, în condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol este indicată în tabelul 1.13.

Tabelul 1.13

Întreruptoare — capacitatea de rupere a liniilor în gol

Tensiunea nominală, kV	(72,5)	123	245	420
Capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol, A	10	31,5	125	400

Pentru linii aeriene, care au un singur conductor pe fază și care funcționează la 50 Hz, capacitatea de rupere indicată în tabelul 1.13 implică o lungime a liniei, exprimată în km, aproximativ egală cu 1,2 ori tensiunea nominală a întreruptorului, exprimată în kV.

Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol. În condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol este indicată în tabelul 1.14.

Tabelul 1.14

Întreruptoare — capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol

Tensiunea nominală, kV	(3,6)	7,2	12	(17,5)	24	(30)	(36)	(42)	(72,5)	123	245	420
Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol, A	10	10	25	31,5	31,5	în studiu	50	în studiu	125	140	250	400

Indicarea capacității de rupere nominală a cablurilor în gol nu este obligatorie pentru tensiuni nominale mai mici sau egale cu 24 kV. Valorile din tabelul 1.14 corespund la caracteristicile maximale ale rețelelor de energie uzuale. În cazul unor valori ale curenților cablurilor în gol superioare valorilor din tabelul 1.14 este necesar un acord între producător și beneficiar.

Capacitatea de rupere nominală a bateriilor de condensatoare. Capacitatea de rupere nominală a bateriilor de condensatoare (unice), în condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), se referă la comutarea unei baterii unice de condensatoare legate în paralel cu circuitul principal. Pentru un întreruptor, capacitatea de rupere nominală a unei baterii de condensatoare se indică la cerere (valorile sînt în studiu).

Capacitatea de rupere la defectul kilometric. Caracteristici aparte pentru defectul kilometric, referitoare la deconectarea unui defect monofazat la pămînt într-o rețea cu neutrul legat efectiv la pămînt, se impun pentru întreruptoarele tripolare legate direct la liniile electrice aeriene, cu tensiuni nominale egale sau mai mari de 72,5 kV și capacități de rupere nominale la scurtcircuit mai mari de 12,5 kA. Pentru întreruptoare cu

funcționare în rețele cu neutrul izolat, defectul monofazat la pămînt nu reprezintă condiții de defect kilometric. Condițiile tehnice pentru defectul kilometric sînt indicate în STAS 3686/1-74 punctul 4.8.

1.3.2. CAPACITATEA DE COMUTAȚIE A CONTACTOARELOR (conf. N.I. 3068-71)

Tabelul 1.15

Capacitatea de comutație a contactorului tip CAM—6/100 la cos φ = 0,35

Conectarea în regim inductiv		Deconectarea în regim inductiv	
normală	ocazională	normală	ocazională
$6I_n$ (la U_n)	$8I_n$ (la 1,1 U_n)	I_n (la 0,17 U_n)	$8\ I_n$ (la 1,1 U_n)

1.3.3. CAPACITATEA DE COMUTAȚIE A SEPARATOARELOR DE SARCINĂ (conf. N.I. 021-72)

Tabelul 1.16

Tensiunea nominală a rețelei kV	Curentul nominal A	Capacitatea de rupere A	Capacitatea de închidere pe scurtcircuit (dispozitive de acționare rapide, cu acționare independentă de viteza de manevrare a separatorului), în kA
6	100	Curentul nominal la cos $\varphi \geqslant 0,7$	10
10	200		
20	400		

1.3.4. CAPACITATEA DE RUPERE A SIGURANȚELOR FUZIBILE (conf. N. I. 2345-75)

Valorile din tabelul 1.17 se referă la siguranțele fuzibile fabricate la Intreprinderea Electroputere Craiova.

Caracteristicile tensiunii de restabilire la frecvență industrială și a tensiunii tranzitorii de restabilire sînt indicate în NID 2345-68.

Siguranțele cu tensiuni nominale de 7,2...42 kV, pentru protecția transformatoarelor de tensiune, au o putere de rupere de 500 MVA la U_n = 7,2 kV și 1000 MVA la U_n = 12; 24; 42 kV.

1.4. SEMNE CONVENȚIONALE

Instalațiile și construcțiile complexe electrice, reprezentate schematic în scopul înțelegerii și urmăririi sistemului de funcționare, au elementele componente reprezentate prin semne convenționale.

Semnele convenționale principale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune reprezentate în standarde, sînt indicate în tabelele 1.18...1.20.

În tabelul 1.21 se specifică standardele care indică semnele convenționale ale altor elemente din reprezentările schematice în care se folosesc aparatele electrice de înaltă tensiune.

În scheme și planuri se pot folosi și alte semne convenționale însoțite de o legendă, pentru elemente necuprinse în standarde. La semnele convenționale se pot adăuga date cifrice sau literale pentru a defini elementul sau a-i specifica caracteristicile.

Tabelul 1.17

Curentul nominal	Tensiunea nominală, kV																			
	7,2					12					24					42				
	I_r	I_{min}	U_r	U_{r50}	f_0	I_r	I_{min}	U_r	U_{r50}	f_0	I_r	I_{min}	U_r	U_{r50}	f_0	I_r	I_{min}	U_r	U_{r50}	f_0
A	kA	kA_{max}	kV_{max}	kV	kHz	kA	kA_{max}	kV_{max}	kV	kHz	kA	kA_{max}	kV_{max}	kV	kHz	kA	kA_{max}	kV_{max}	kV	kHz
2,5		0,34			9		0,34	25				0,29	49,6				0,35	78,2	36,9	
4			16,2									0,5						78,3		
6,3						25,8	0,85		10,4	2,9	18,1	0,73	46,5			11,1	0,5		37,1	1,5
10		0,85					0,75	23,5				1,02	43,4	21,9	2		1,13	89		
16	37,5		16,4	6,36			4,75					1,46	46,5				1,98	73,5	36,9	
25		3,39	16,2		3,8			25				3,51					2,5	73		
31,5		5,9										5				6,7	2,76	65	36,2	
40		8,8	17,1			17,9	7,53	23,5	11,1	4,3	11,2	7,3	40,3				4,88	62,1	36,6	1,52
63		13,1	15,3				10,4				10									
80	27,3	16,1	12,6		4,1	14					8									
100		15,8	11,6	6,30																

Notă. semnificația notațiilor utilizate în acest tabel este următoarea:
I_r — curentul de rupere la scurtcircuit; I_{min} — curentul minim de rupere; U_r — tensiunea tranzitorie de restabilire, maximă; U_{r50} — tensiunea tranzitorie de restabilire la frecvența industrială; f_0 — frecvența de restabilire.

Tabelul 1.13

Semne convenționale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune

Semnul convențional	Denumirea semnului convențional
	Întreruptor pentru înaltă tensiune (raportul laturilor 1/1, semn general)
	Întreruptor automat de înaltă tensiune (raportul laturilor 1/1,5)
	Întreruptor separator cu siguranță fuzibilă înglobată
a b	Contactor: a. normal deschis (denumit uzual, contactor) b. normal închis (denumit uzual, ruptor)
	Contactor cu dispozitiv de protecție (de întrerupere automată)
a b	Separator · a semn general b semn pentru scheme simplificate (scheme de sistem)
	Separator de sarcină (semn general)
	Separator de sarcină cu deschidere automată
	Separator cu siguranță fuzibilă înglobată
a b	Siguranță fuzibilă: a semn general b partea care rămîne întotdeauna sub tensiune poate fi indicată prin în-groșarea liniei respective (raportul laturilor 1/2)
	Siguranță cu contact de semnalizare a topirii fuzibilului
	Descărcător (semn general)
	Descărcător cu rezistență variabilă
	Descărcător tubular

Semnul convențional	Denumirea semnului convențional
a b	Bobine de reactanță: a normală b jumelată
	Condensator. Semn general Distanța dintre liniile paralele trebuie să fie 1/3...1/5 din lungimea lor
sau	Condensator de trecere
	Condensator cu o armătură pusă la masă
+	Condensator polarizat
	Condensator electrolitic nepolarizat
+	Condensator electrolitic polarizat
	Condensator variabil Semn general
	Condensator diferențial reglabil (C_1+C_2 = constant)
	Condensator variabil cu două armături ($C_1=C_2$)
t°	Condensator variabil în funcție de temperatură (ex.: condensator ceramic)
u	Condensator variabil în funcție de tensiune (ex. condensator cu semiconductor)
	Condensator variabil în trepte

Tabelul 1.19

Semne convenționale pentru stații și posturi

Semn convențional pentru instalație		Denumirea semnului convențional
proiectată	existentă	
a b	a b	Stație electrică sau post de transformare. Semn general. a în desene la scară mare b în desene la scară mică
		Stație electrică sau post de transformare, exterioare
		Stație electrică sau post de transformare, interioare

Tabelul 1.20

Semne convenționale pentru transformatoare de măsură

Semnul convențional		Denumirea semnului convențional
Simplificat	Detaliat	
		Transformator de curent *Semn general*
a b	b	*Transformator de curent cu două înfășurări* *a cu miezuri separate* *b cu miez comun*
		Transformator de curent de secvență homopolară
		Transformator de curent cu prize în înfășurarea secundară
		Transformator de tensiune monofazat sau bifazat *Obs: Este necesară indicarea semnului respectiv pt. cazul schemelor monofilare (trifazate) în cazul în care apar elemente monofazate*

Tabelul 1.20 (continuare)

Semnul convenţional		Denumirea semnului convenţional
Simplificat	Detaliat	
		Transformator de tensiune monofazat cu două înfăşurări secundare
		Două transformatoare de tensiune monofazate conectate în schemă V
		Transformator de tensiune trifazat cu două înfăşurări secundare *Conexiune: stea-stea-triunghi deschis*
		Transformator de tensiune monofazat capacitiv

Tabelul 1.21

Elemente din reprezentările schematice care au semne convenţionale standardizate

Semne convenţionale pentru:	Nr. STAS
Felul curentului	1590/1-71
Moduri de conexiune a înfăşurărilor	
Organe de comandă	
Speciale (legare la pămînt, legare la masă, defect, tensiune periculoasă, izolant, ecran, linie de separaţie, polaritate, variabilitate	
Conductoare	1590/2-71
Borne de conexiuni	
Impedanţe şi rezistenţe	
Înfăşurări şi inductanţe	
Staţii şi posturi electrice	1590/3-71
Linii de transport şi distribuţie	
Autotransformatoare	1590/4-71
Contacte	1590/6-71
Întreruptoare, separatoare, contactoare (de joasă tensiune)	
Butoane, comutatoare, controlere, chei de comandă	
Prize, fişe	
Aparate de măsurat	1590/7-71
Relee	1590/8-71
Aparate de semnalizare	1590/9-71

1.5. SIMBOLIZĂRI

Aparatele electrice de înaltă tensiune asimilate în fabricație, sînt prezentate simbolizat pe etichetele produselor și în alte lucrări în scopul scrierii concentrate a tipovariantelor constructive.

1.5.1. SIMBOLIZAREA APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE FABRICATE DE ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE – CRAIOVA ȘI ÎNTREPRINDEREA DE CELULE PREFABRICATE – BĂILEȘTI

Simbolurile aparatelor sînt de tip alfa-numeric și se compun în general din trei părți :

— în prima parte sînt simbolizate denumirile aparatelor și caracteristicile constructive principale ale acestora ;

— în a doua parte sînt simbolizate caracteristicile tehnice nominale principale ale aparatelor (în general caracteristicile electrice nominale) ;

— în a treia parte sînt prezentate caracteristicile tehnico-constructive suplimentare, parțial simbolizate, ale aparatelor.

Pentru orice nivel de detaliere a simbolizării, trebuie prezentate primele două părți ale simbolului, partea a treia a simbolului precizîndu-se numai în cazurile care necesită un grad mai mare de detaliere.

În tabelul 1.22 se prezintă modul de întocmire a simbolurilor aparatelor, cu următoarele precizări :

— unele elemente ale simbolului sînt despărțite prin liniuțe orizontale sau oblice, conform exemplelor prezentate în coloana a 4-a din tabelul 1.22 ;

— caracteristicile electrice sînt scrise, uneori, împreună cu unitățile de măsură în care sînt exprimate (a se vedea exemplele din coloana a 4-a a tabelului 1.22) ;

— elementele simbolului din coloana a 2-a a tabelului, scrise în paranteză, nu se trec obligatoriu în simbol ;

— elementele prezentate în partea a 3-a a simbolului (tabelul 1.22, coloana 3) se trec parțial sau total în simbol în funcție de tipul aparatului simbolizat.

Conform figurilor 1.1...1.13 indicate în tabelul 1.22 se alcătuiesc anumite părți ale simbolului, cu următoarele precizări :

— direcția săgeților din figură indică ordinea aranjării literelor și cifrelor în simbol ;

— la fiecare cap de săgeată se poate forma o parte a simbolului unui aparat, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o caracteristică indicată într-un pătrat neîngroșat.

Tabelul 1.22

Familia de aparate	Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. – Craiova și I.C.P. – Băilești			
	Părțile simbolului – modul de alcătuire			Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat
	Partea I [2])	Partea a II-a	Partea a III-a [1])	
Întreruptoare	Fig. 1.1	Tensiunea nominală a rețelei, kV – Curentul nominal, A – (Puterea de rupere, MVA) –	Numărul mecanismelor de acționare (cînd nu se menționează, întreruptorul are un mecanism de acționare) Tipul mecanismului de acționare al întreruptorului Poziția de montaj a mecanismului de acționare față de întreruptor Tipurile de aparate cu care se echipează întreruptorul pe cadru comun Specificarea montării întreruptorului pe cărucior Destinația întreruptorului Caracteristicile unor elemente ale mecanismului de acționare Specificarea liniei de fugă mărită a izolatoarelor întreruptorului	IUP–M–20–1000 montaj față stînga cu releu RPTI pt. CIP+MRI–3 IO–20–2500 cu MRI–3 pentru celule IO–400kV–1600A–20 000MVA IO–110–1600+3×XMOP–1, cu linie de fugă lungă, TH III
Mecanisme de acționare pentru întreruptoare	Fig. 1.2		Tipul întreruptorului cu care se cuplează	MOP–1 MRI–1 MRI–2b MRL–3 pt. IO–10/1250– – celule
Contactoare	C – contactor A – aer (mediu de stingere) M – pt. acționarea motoarelor	Tensiunea nominală a rețelei, kV – Curentul nominal, A –	Cu acționare la 110; 220; 380 V c.a. și c.c.	CAM–6–100

Separatoare	Fig. 1.3	Tensiunea nominală a rețelei kV — Curentul nominal, A[2]) —	Tipul dispozitivului de acționare cu care este cuplat separatorul Tipul dispozitivului de acționare cu care se poate cupla separatorul (pt.) Iz.m — cu izolație mărită) 2,7 — valoarea liniei de fugă specifică, în cm/kV a izolatoarelor l(ml) — montaj linie s — montaj stînga a dispozitivului de acționare d — montaj dreapta a dispozitivului de acționare LI — cu liberă închidere LDI — cu liberă deschidere — închidere Tipul echipamentului complex în care se montează separatorul Curentul limită dinamic. kA_{max} — pentru CIP	STIS—10/400 LDI—s STISPIF—20/25—40 LI—d SMEP—110—1250 cu AP Iz.m. TH I
Dispozitive de acționare pentru separatoare	Fig. 1.4		Tipul separatorului cu care se poate cupla LI — cu liberă închidere LDI — cu liberă deschidere și închidere Tensiunea nominală, kV a rețelei separatorului cu care se poate cupla r — cu releu, urmat de valoarea și felul tensiuni releului m — modificat Tensiunea de acționare a dispozitivului Tipul unor elemente cu care se echipează dispozitivul Exclusiv (sau inclusiv) cheia portativă a dispozitivului DBE	ASE—1.1—220V—r12 Vcc+ +RI—9 AME—1m AMI—1/10 kV
	M—mecanism R — cu resort	1 — variantă pentru 110 kV sau		MRESc—1 TH I MRESc—2

[1]) Protecția climatică se trece după caz, la sfîrșitul simbolului aparatului conform simbolizării din tabelul 1.23.
[2]) La separatoare cu siguranțe fuzibile, se indică curentul sau limitele curenților nominali, ai siguranțelor fuzibile.
[3]) La fig. 1.1 . . . 1.13, LP — Legare la pămînt.

Tabelul 1.22 (continuare)

Familia de aparate		Partea I[3]		Partea a II-a	Partea a III-a[1]	Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat
		Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. – Craiova și I.C.P. – Băilești — Părțile simbolului – modul de alcătuire				
		E – de exterior Sc – pentru separator de scurtcircuitare		2 – variantă pentru 220 kV		
Siguranțe fuzibile și suporturi pt. siguranțe		Siguranțe	Fig. 1.5	Tensiunea nominală a rețelei, kV – curentul sau limitele curentului nominal, A –		FIn – 6/40 SFIV – 3kV/3A
		Suporturi	Fig. 1.6		2,7 – valoarea liniei de fugă specifică, în cm/kV a izolatoarelor m – modificat	SFEm – 20/200 – m – 2,7 SFIn – 20/2,5 – 10 TH III SFITn – 10
Descărcătoare	Tubulare	D – descărcător T – tubular F – cu fibră		Tensiunea nominală a rețelei, kV – – Limitele curentului de descărcare, kA_{ef}		DTF – 3/0,2 – 1,5 DTF – 10kV/0,5 – 7 kA
	cu rezistență variabilă	D – descărcător R – cu rezistență V – variabilă S – cu rezistență variabilă de șuntare M – cu suflaj magnetic		Tensiunea nominală a rețelei, kV –	C – pentru celule	DRVS – 20 – C TH III DRVS – 10
Bobinele de reactanță		B – bobină R – de reactanță (în beton)		Tensiunea nominală a rețelei, kV – Curentul nominal, A – Reactanța inductivă procentuală		BR – 6kV/75A – 8 % BR – 6/2000 + 2000 – 8 % + 8 % (pt. cazul bobinelor jumelate)

Transformatoare de măsură de curent	Fig. 1.7	Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul sau gama curenților nominali primari — (curenții nominali secundari de 5A sau 1A)[4])	Clasa de precizie A sau B variante de curent codificate var. — varianta (urmată de numărul ei) Înfășurările secundare notate cu cifre (cifrele legate prin semnul + corespund înfășurărilor cu corp comun) Fără secundar Tensiunea magnetomotoare a înfășurărilor secundare Puterea secundară, în VA, înfășurărilor LE (seris după tensiunea nominală) — pentru locomotiva electrică BC (seris după tens. nominală) — pentru bare capsulate TF (seris după tens. nominală) — pentru transformator de forță	CIRS – 10kV/15A – 0,2/1 CIRS – 35kV – 2×100A – 0,5/D – TH III CIRT – 0,5 BC – 1000 A – – cl. 10P CIRT – 20 – 7500 var. 7 CIT – 0,5TF – 1000/1/1/ /1A – 30/30/30 VA CIRTo – 10/600
Transformatoare de măsură de tensiune	Fig. 1.8	Tensiunea nominală primară, kV — (tensiunea nominală secundară, V) —	G — construcția la gabaritul corespunzător altei tensiuni nominale primare (după care se scrie tensiunea, în kV) Linie de fugă mărită (sau normală) Cu bornă tg δ — cu bornă pt. măsurarea tg δ Bornă IF — cu bornă pt. măsurarea frecvențelor înalte var. o — variantă fără echipare suplimentară var. s — variantă cu separator de legare la pămînt Pentru bare capsulate	TIB – 380kV/100V TIRB – 0,5 TIRB – 15 – G20 TEMU – 35 linie fugă mărită TECU – 110 var. o TECU – 110 var. s
Celule prefabricate de interior pentru stații electrice	Fig. 1.9	1 = cu un sistem de bare ; 2 = cu dublu sistem de bare — Tensiunea nominală a rețelei, kV [5]) — Curentul nominal, A —		CIHA – 2 – 10/630 CIIL – M – 1 – 10/1250 THIII CID – M – 10 CIIL – 1 – 10B – 1250

[4]) La transformatoarele de curent pentru componenta homopolară, după valoarea tensiunii nominale se indică diametrul maxim al cablului pe care poate fi montat aparatul, în mm.

[5]) La celule cu întreruptor cu capacitatea de rupere mărită, se scrie litera B după valoarea tensiunii nominale.

Tabelul 1.22 (continuare)

Familia de aparate	Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. – Craiova și I. C.P. – Băilești			
	Părțile simbolului – modul de alcătuire			Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat
	Partea I[2])	Partea a II-a	partea a III-a [1])	
Poduri de bare pt. celule	Fig. 1.13			PbLet. 10/630; 1250 Pbm–M–10/1 THIII
Celule de interior pt. posturi de transformare	Fig. 1.10	Tensiunea nominală a rețelei, kV	s – cu protecție secundară p – cu protecție primară	CIPSiFAs–20 THA III CIPSIFAALdr–20 kV CIPMb–20 CIPIAAs–10s
Posturi de transformare de exterior	P – post T – de transformare E – de exterior	Tensiunea nominală primară a rețelei, kV/ Tensiunea nominală secundară, kV– – Puterea nominală, kVA		PTE–10/0,4–250
Tablouri de comandă pentru motoare sincrone	T – tablou S – pt. motor sincron A – cu comandă automată B – cu bare 6 – varianta cu IUP–M–10/630+MRI–1 7 – varianta cu IO–15/630+MRI–2 8 – varianta cu contactoare	Puterea motorului, kW/ /Tensiunea nominală, kV/Numărul de poli al motorului		TSA–B–6–200/6/6 TSA–B–7–500/6/6 TSA–B–8–500/6/8

Bare capsulate	Tronsoane cu ecranare independentă	Fig. 1.11	Curentul nominal kA/numărul de izolatori suport ai tronsonului – Lungimea sau raportul lungimilor laturilor tronsonului, mm		1L–2/0–1000 2L–2/1–1000 $1V_1$–4,5/1–1100/500 2LSc–7,5/0–1000
	Tronsoane cu ercanare comună	Fig. 1.12	Curentul nominal, kA – lungimea sau raportul Lungimilor laturilor tronsonului, mm		TL–1,6–500 TD3–4–1855 TVV–2,5–1540/895 THH–1,6–2300/2200
Celule cu contactor fără siguranțe fuzibile, pentru acționarea motoarelor electrice		C = celulă prefabricată C = cu contactor I = pentru instalații de interior I = închise K = cu intrare în cablu S = specială, cu intrare în cablu bd = intrare în bare cu secț. dreptunghiulară bc = intrare în bare cu secț. circulară	Tensiunea nominală a rețelei, kV/curentul nominal, A		CCIIk–6/100 CCIIs–6/100 CCIIbd–6/100 CCIIbc–6/100

Tabelul 1.23

Simbolizarea tipurilor și categoriilor de protecție climatică

	Tipurile de protecție climatică			Categoriile pentru fiecare tip de protecție climatică	Climatul regiunii de pe globul pămîntesc
T – tropical (cald) A – uscat H – umed F – frig	TF	Protecția contra acțiunii factorilor climatici din climatul :	cald-umed ; cald-uscat ; rece	I – produse folosite în aer liber II – produse folosite în spații exterioare acoperite, nesupuse acțiunii radiațiilor solare directe sau precipitațiilor atmosferice III – produse folosite în spații închise, nesupuse acțiunii variațiilor bruște de temperatură ale mediului exterior, acțiunii radiațiilor solare directe, precipitațiilor atmosferice și acțiunii nisipului	Tropical umed; Tropical uscat; Rece
	THA		cald-umed ; cald uscat		Tropical umed; Tropical uscat
	TH		cald-umed		Tropical umed
	TA		cald-uscat		Trop. uscat
	F		rece		Rece

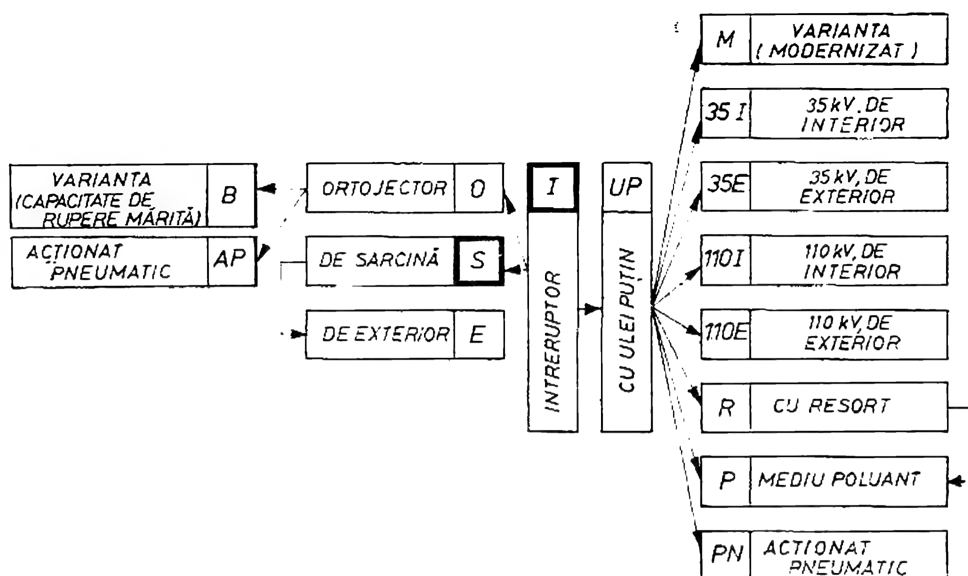


Fig. 1.1. Schema formării primei părți a simbolurilor întreruptoarelor.

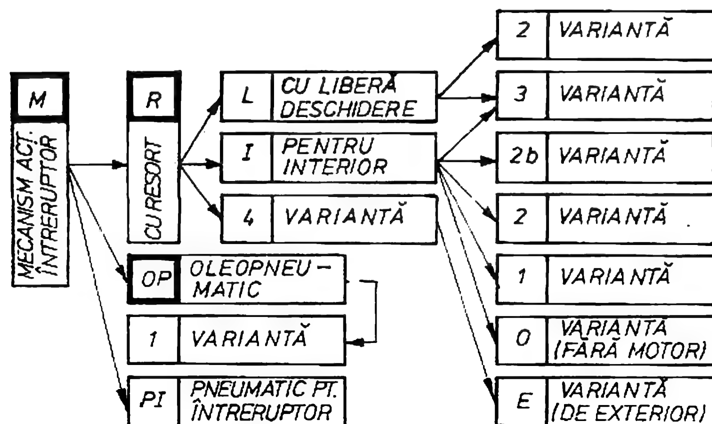


Fig. 1.2. Schema formării primei părți a simbolurilor dispozitivelor de acționare a întreruptoarelor.

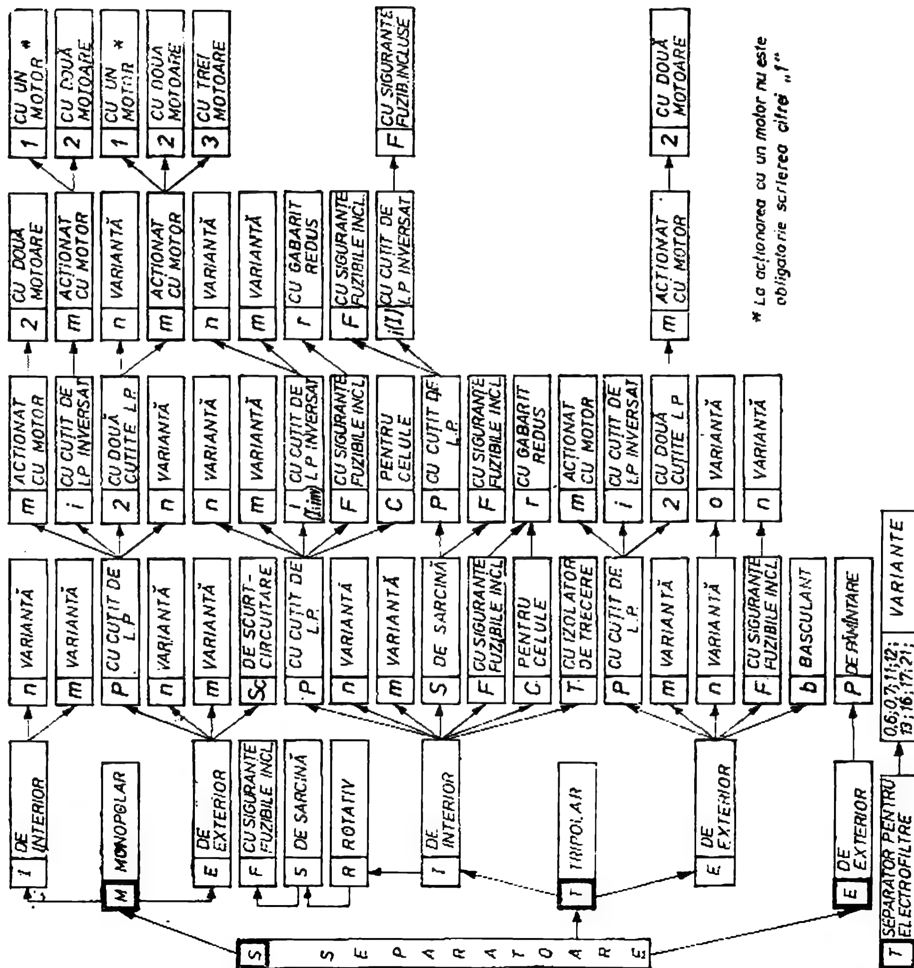


Fig. 1.3. Schema formării primei părți a simbolurilor separatoarelor.

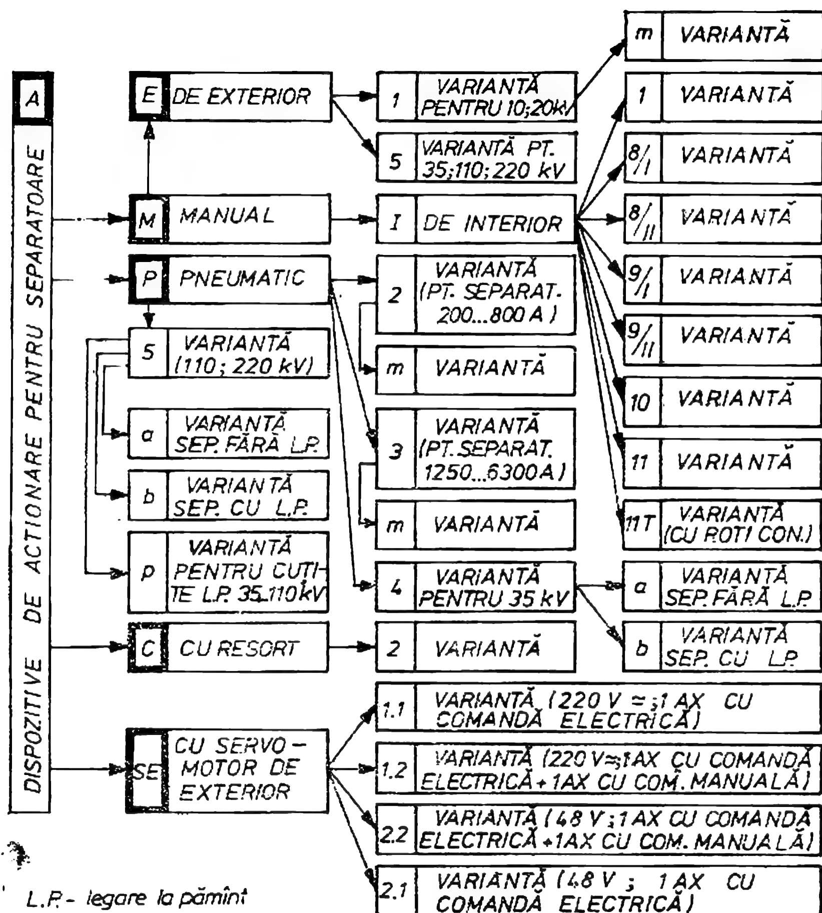


Fig. 1.4. Schema formării primei părţi a simbolurilor dispozitivelor de acţionare a separatoarelor.

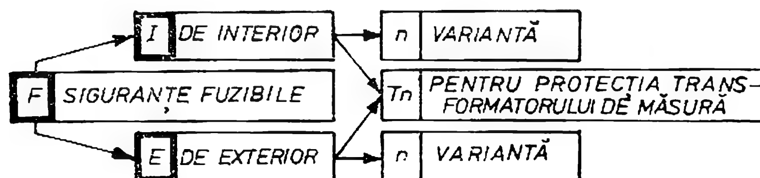


Fig. 1.5. Schema formării primei părţi a simbolurilor siguranţelor fuzibile.

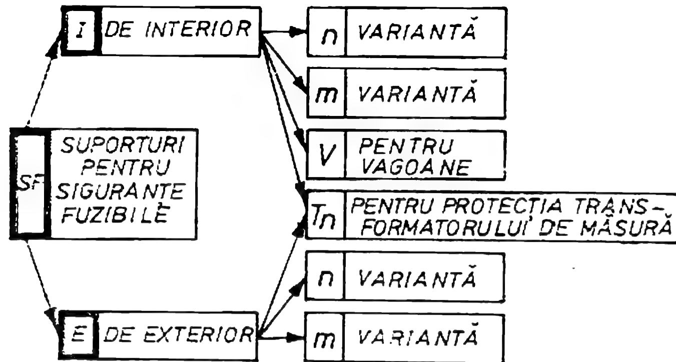


Fig. 1.6. Schema formării primei părți a simbolurilor suporturilor pentru siguranțe fuzibile.

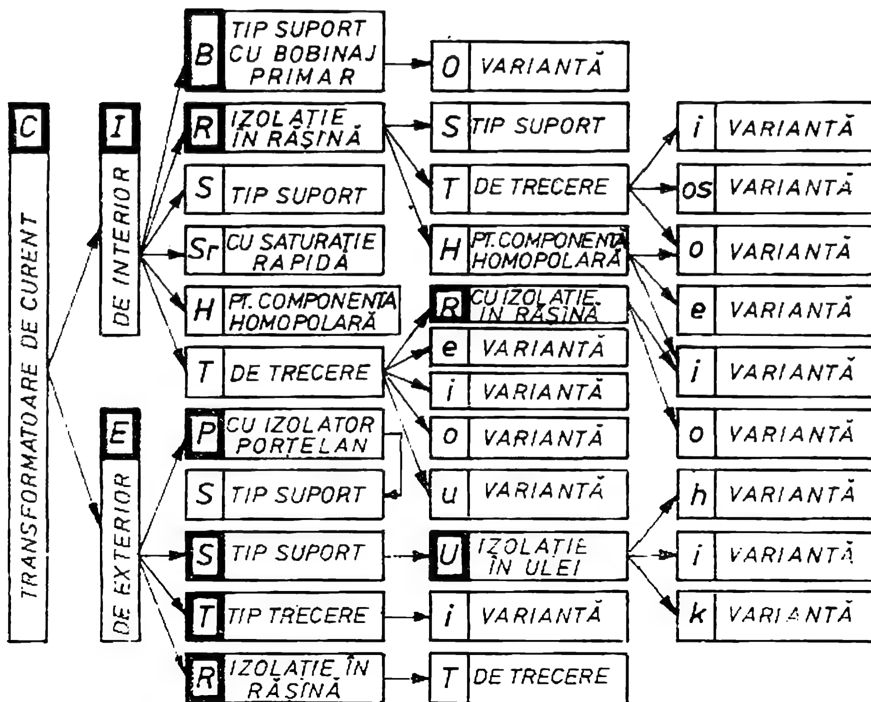


Fig. 1.7. Schema formării primei părți a simbolurilor transformatoarelor de curent.

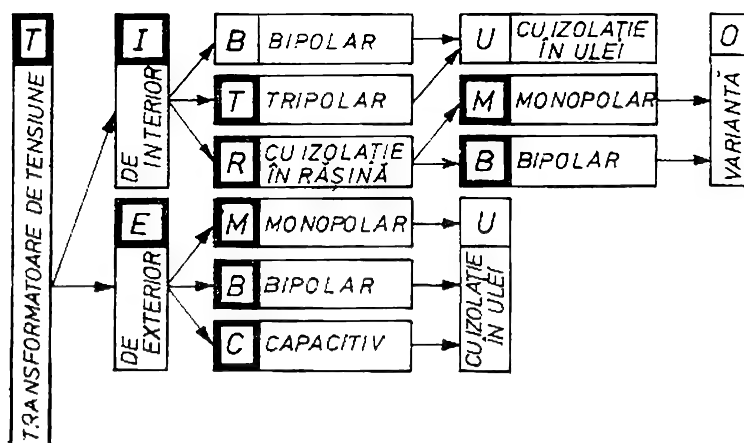


Fig. 1.8. Schema formării primei părți a simbolurilor transformatoarelor de tensiune.

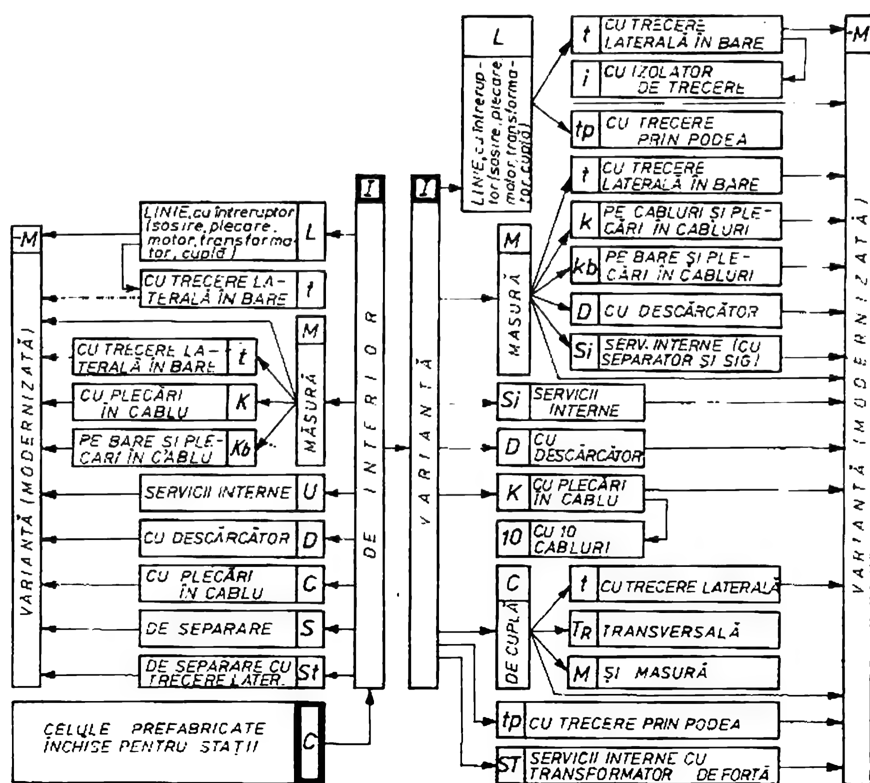


Fig. 1.9. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate, închise, de interior, pentru stații electrice.

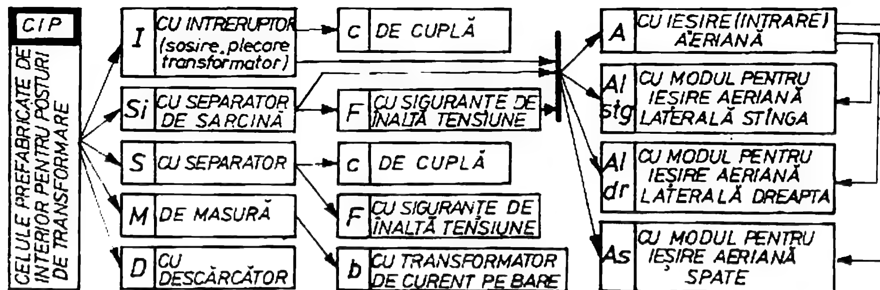


Fig. 1.10. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate închise, de interior, pentru posturi de transformare.

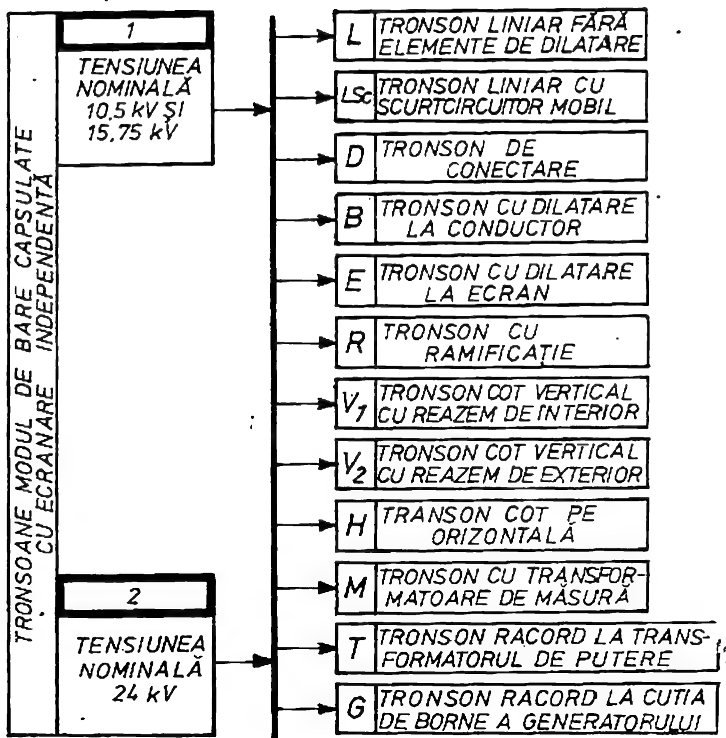


Fig. 1.11. Schema formării primei părți a simbolurilor tronsoanelor modul de bare capsulate cu ecranare independentă, fabricate la I.C.P.-Băilești.

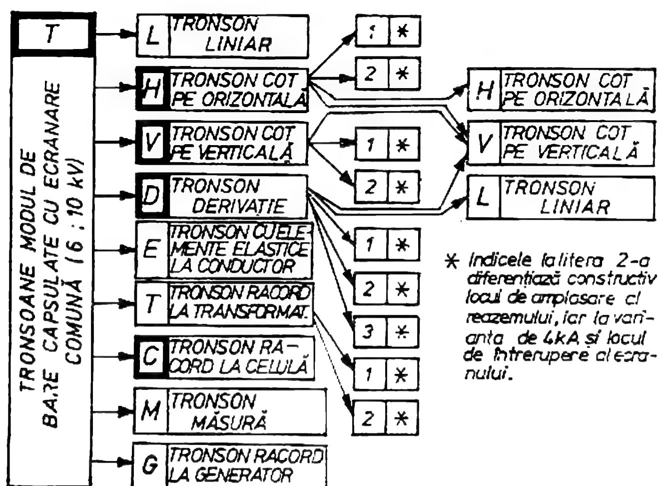


Fig. 1.12. Schema formării primei părți a simbolurilor tronsoanelor modul de bare capsulate cu ecranare comună, fabricate de I.C.P.-Băilești.

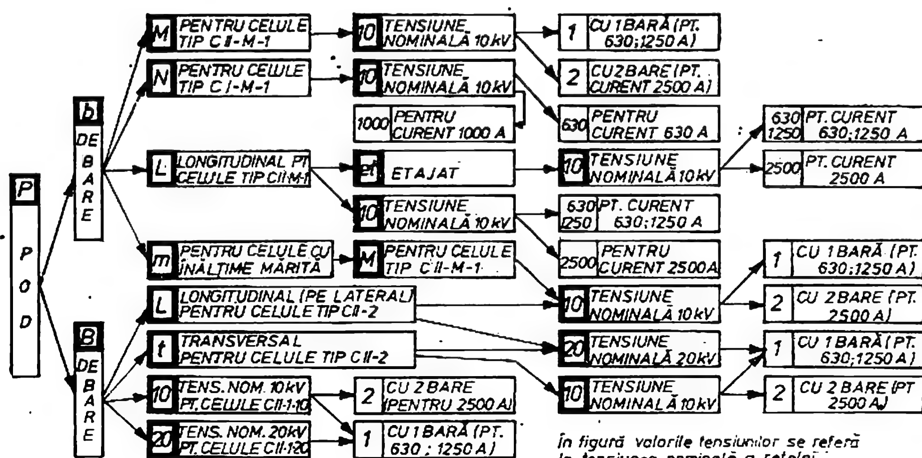


Fig. 1.13. Schema formării simbolurilor podurilor de bare pentru celule prefabricate închise, de interior, pentru stații electrice, fabricate la I.C.P.-Băilești.

1.5.2. SIMBOLIZAREA CELULELOR PREFABRICATE ŞI A POSTURILOR DE TRANSFORMARE FABRICATE LA ICMP – BUCUREŞTI

Simbolurile sînt de tip alfa-numeric, iar schemele de formare a simbolurilor sînt prezentate în fig. 1.14...1.18; la fiecare cap de săgeată se poate forma o parte a simbolului unui aparat cu menţiunea ca simbolul să cuprindă cel puţin o caracteristică indicată într-un pătrat neîngroşat. Semnificaţiile elementelor componente ale simbolurilor sînt indicate la fiecare grupă de aparate în textul respectiv sau în schemele de formare a simbolurilor.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de interior tip deschis pentru staţii de transformare, cu întreruptoare tip IO

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere)

— primele două litere:
CI — celulă de interior
— litera a 3-a:
L — linie;
T — transformator;
C — cuplă;
M — măsură;
D — descărcător;
SI — servicii interne;
— litera a 4-a:
A — racord aerian;
C — racord în cablu;
L — pentru celulă de cuplă longitudinală dublu sistem;
T — pentru celulă de cuplă longotransversală;
S — simplu sistem;
Sc — simplu sistem cu realizarea cuplei longitudinale;
D — dublu sistem;
— litera a 5-a:
S — simplu sistem;
Sc — simplu sistem, cu realizarea cuplei longitudinale;
D — dublu sistem.

Combinaţiile de litere din simbol, pentru celulele existente în fabricaţie, sînt indicate în fig. 1.14. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule, cu menţiunea ca simbolul să cuprindă cel puţin o literă indicată într-un pătrat neîngroşat.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

— prima grupă de cifre indică varianta de echipare secundară;
— a doua grupă de cifre indică tensiunea nominală a reţelei;
— a treia grupă de cifre indică curentul maxim al celulei.

Fig. 1.14. Schema formării primei părţi a simbolurilor celulelor prefabricate de interior, tip deschis, pentru staţii de transformare, cu întreruptoare tip IO.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de exterior pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere). Combinațiile de litere din simbol și semnificația lor, pentru celulele existente în fabricație, sînt indicate în fig. 1.15. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea

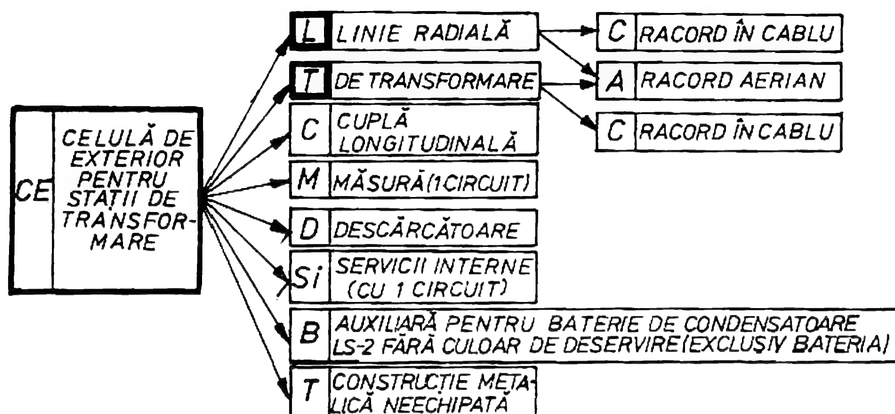


Fig. 1.15. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de exterior pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO.

literală a simbolului unei celule cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

— prima grupă de cifre indică varianta de echipare secundară;

— a doua grupă de cifre indică tensiunea nominală a rețelei;

— a treia grupă de cifre indică curentul maxim al celulei.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de interior tip deschis pentru posturi de transformare

Partea a 1 simbolului (simbolizarea prin litere):

CP — celulă metalică prefabricată de interior tip deschis pentru post de transformare;

L — linie;

T — transformator (pentru a 3-a literă din cod);

C — cuplă;

M — măsură;

D — descărcătoare;

I — cu întreruptor;

S — cu separator;

F — cu siguranțe fuzibile (pentru a 4-a literă din cod);

T — cu cuțite de legare la pămînt (pentru a 5-a sau a 6-a literă din cod);

p — de sarcină;

F — cu siguranțe incluse (cu declanșarea separatorului în cazul arderii unei siguranțe) — pentru a 6-a literă din cod;

B — cu reductoare de curent (CIRS) montate pe bare;

s — racordul se realizează la partea superioară a celulei (sus);

j — racordul se realizează la baza celulei (jos).

Combinațiile de litere din cod pentru celule existente în fabricație sînt indicate în fig. 1.16. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

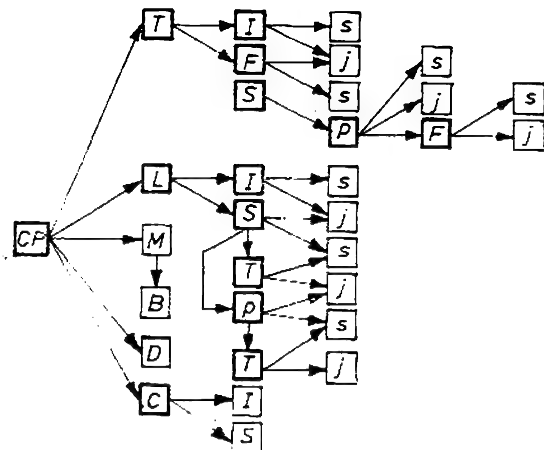


Fig. 1.16. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin litere) :

— prima cifră reprezintă tensiunea nominală a rețelei :
 1 — pentu tensiunea de 10 kV ;
 2 — pentru tensiunea de 20 kV ;

— a doua cifră reprezintă curentul maxim al celulei :
 0 — pentru instalație fără curent ;
 1 — pentru instalație pînă la 200 A ;
 2 — pentru instalație pînă la 400 A ;
 3 — pentru instalație pînă la 630 A ;

— a treia cifră reprezintă tipul aparatului principal de medie tensiune :
 2 — echipat cu întreruptor IUP-M-10 (20) kV și dispozitiv de acționare MRI-1 ;
 5 — echipat cu separator tripolar ;
 6 — echipat cu separator tripolar cu cuțite de legare la pămînt ;
 7 — echipat cu separatoare de sarcină ;
 8 — echipat cu separator și siguranțe fuzibile ;
 9 — echipat cu separator de sarcină și siguranțe fuzibile ;

— a patra cifră reprezintă varianta de echipare secundară, varianta de protecție cu relee primare directe sau circuite de măsură :
 0 — fără protecție ;
 1 — protecție cu relee primare directe (și protecție de gaze la celulele de transformator) ;
 2 — cu măsura tensiunii pe bare ;
 5 — protecție secundară directă, curent alternativ cu relee DPCA (sau RTpC + CISr) ;
 6 — protecție maximală temporizată în curent continuu ;

7 — protecţie maximală temporizată prevăzută pentru instalaţii AAR în curent continuu;
8 — protecţie maximală temporizată în curent alternativ prin bloc de alimentare BACC;
9 — protecţie maximală temporizată în curent alternativ prin bloc de alimentare BACC, prevăzută penru instalaţie AAR.

Litera „d" de la sfîrşitul simbolizării prin cifre, reprezintă varianta de echipare secundară cu relee debroşabile tip nou.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de exterior pentru posturi de transformare

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere). Combinaţiile de litere din cod şi semnificaţia lor, pentru celulele existente în fabricaţie, sînt indicate în fig. 1.17. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule cu menţiunea ca simbolul să cuprindă cel puţin o literă indicată într-un pătrat neîngroşat.

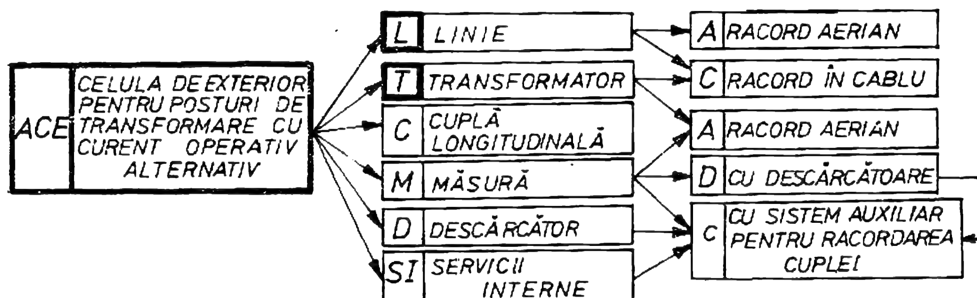


Fig. 1.17. Schema formării primei părţi a simbolurilor celulelor prefabricate de exterior, pentru posturi de transformare.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

— prima cifră reprezintă tensiunea nominală a reţelei:
1 — pentru tensiunea de 10 kV;
2 — pentru tensiunea de 20 kV;

— a doua cifră reprezintă curentul maxim al celulei:
0 — pentru instalaţie fără curent;
1 — pentru instalaţie pînă la 200 A;
2 — pentru instalaţie pînă la 400 A;
3 — pentru instalaţie pînă la 630 A;

— a treia cifră reprezintă tipul aparatului principal de medie tensiune:
2 — echipat cu întreruptor IUP-M-10 (20) kV şi dispozitiv de acţionare MRI-1;
5 — echipat cu separator tripolar;
8 — echipat cu separator şi siguranţe fuzibile;

— a patra cifră reprezintă varianta de echipare secundară, varianta de protecţie cu relee primare directe sau circuite de măsură:
0 — fără protecţie;

1 — protecție maximală temporizată cu relee primare directe;
3 — protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, fără măsura energiei electrice;
5 — protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, cu măsura energiei electrice;
8 — protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu bloc de alimentare în curent continuu.

Simbolizarea posturilor de transformare metalice prefabricate de exterior

Combinațiile de litere și cifre din simbol și semnificația lor, pentru posturile existente în fabricație, sînt indicate în figura 1.18. La fiecare cap de săgeată se poate forma simbolul unui tip de post cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin un element indicat într-un pătrat neîngroșat.

1.5.3. SIMBOLIZAREA BOBINELOR DE STINGERE CU REGLAJ CONTINUU

Semnificația literelor din simbol este următoarea:
B — bobină;
S — de stingere;
R — cu reglaj;
c — continuu.

După partea literală a simbolului, se trece raportul tensiunilor nominale între faze și între fază și pămînt a instalației, exprimate în kV, după care se scrie puterea bobinei în kVA și curenții limită în A.

Exemplu de simbolizare BS-Rc-6/3,5-180-(10...50).

1.5.4. SIMBOLIZAREA DESCĂRCĂTOARELOR CU COARNE

Semnificația literelor din simbol este următoarea: D—descărcător; C—cu coarne; P—cu parapasăre; L—pe lanț de izolatoare.

Grupul de cifre indică tensiunea nominală a rețelei în kV.

Exemple de simbolizare DCL-110; DCP-10.

1.5.5. SIMBOLIZAREA CONDENSATOARELOR

Condensatoarele de putere pentru îmbunătățirea factorului de putere au următoarea simbolizare: C—condensator, S—cu dielectric din hîrtie și ulei sintetic, U—cu dielectric din hîrtie și ulei 2004.

Prima grupă de cifre reprezintă tensiunea nominală a condensatorului în kV raportată la tensiunea nominală a rețelei. A 2-a grupă de cifre reprezintă puterea condensatorului în kvar. Ultima cifră reprezintă tipul de conexiune: 1—monofazat și 3—trifazat.

Exemplu de simbolizare CS-3,64/6,3-25-1; CU 0,91/6,3-15-1.

Condensatoarele pilot de 800 și 1000 pF pentru întreruptoare tip IO de 220 și 400 kV, au următoarea simbolizare: P—hîrtie, C—condensator, H—ulei, 500—tipul constructiv, după care se scrie valoarea capacității în pF.

Exemplu de simbolizare PCH—500/800 pF.

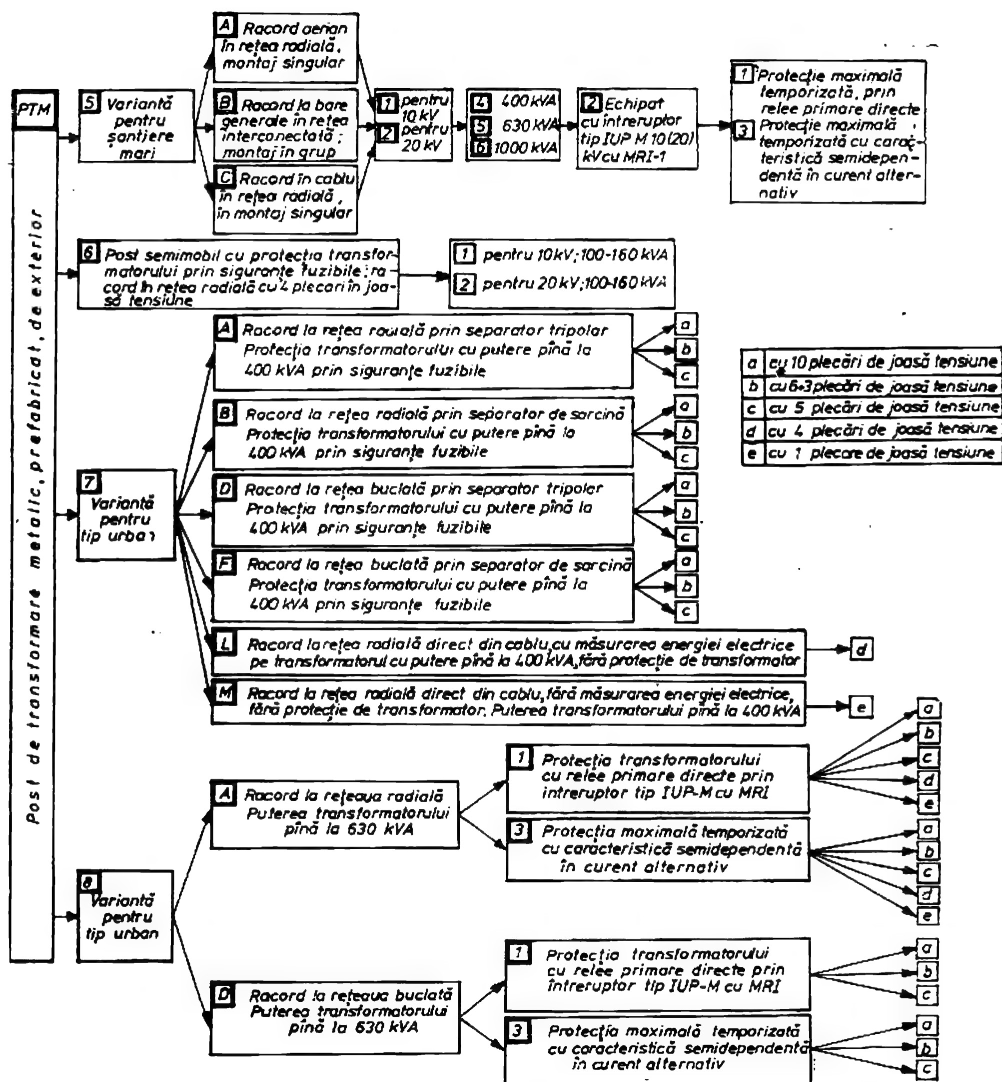


Fig. 1.18. Schema formării simbolurilor posturilor de transformare prefabricate, de exterior fabricate la I.C.M.P. Bucureşti.

1.6. CODURI DEFINITORII

1.6.1. CLASIFICAREA UNITARĂ A APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

Începînd cu data de 1.01.1972, în scopul identificării aparatelor electrice de înaltă tensiune, unificării denumirilor sub care acestea sînt cunoscute și sistematizării și codificării lor într-un ansamblu unitar, pentru a oferi un limbaj unificat de comunicare a informației privind aparatele în procesul de producție, repartiție, circulație și consum, precum și pentru crearea unui instrument mai bun de înregistrare și prelucrare la toate nivelele de conducere a economiei a acestei informații, se folosește clasificarea unitară codificată a aparatelor electrice de înaltă tensiune, care face parte din clasificarea unitară a produselor și serviciilor din R.S. România denumită prescurtat CUPS.

Primele 6 cifre ale codului corespund clasificării generale, iar următoarele 6 cifre corespund clasificării detaliate a produselor. Ordonarea pe trepte a clasificării și codificarea treptelor este prezentată în tabelele 1.24...1.29 pentru clasificarea generală și în tabelele 1.30...1.52 pentru clasificarea detaliată. În tabele, codul fiecărei trepte este trecut în prima coloană a treptei respective.

Codul produsului se formează prin scrierea codificată a treptelor în ordinea crescîndă a numărului lor, iar cifrele codului se scriu în grupe reprezentînd cîte trei trepte succesive, separate între ele prin spații libere (excepție face treapta I care nu se grupează cu alte trepte). Numărul de trepte precizate în cod, depinde de gradul de detaliere necesar, a caracteristicilor produsului respectiv, codul completîndu-se cu zerouri pînă la 12 cifre pentru treptele necodificate în cod.

Clasificarea unitară a aparatelor electrice de înaltă tensiune, este în curs de completare și modificare, în scopul identificării cu ajutorul codului a fiecărei tipovariante constructive de produs.

Exemplu de codifcare:

416 112 2225 14 — Intreruptor de înaltă tensiune, de interior, cu ulei puțin, cu clasa de izolație de 10 kV, cu curentul nominal de 630 A și putere de rupere de 250 MVA, acționat cu mecanism cu resort tip MRI-1, cu contacte din cupru-wolfram, pe cărucior, pentru celule (conform tabelelor 1.24 și 1.30).

1.6.2. CODIFICAREA INTERNĂ A APARATELOR FABRICATE DE I.E.P. — CRAIOVA ȘI I.C.P. — BĂILEȘTI

Fiecărei tipovariante constructive a aparatelor electrice produse de cele două întreprinderi, îi este atribuită un număr (specificație) format din 7 cifre fără semnificație, care se dă în mod secvențial. Specificațiile respective sînt cuprinse între numerele 5 000 100 și 6 999 999 iar în cadrul specificațiilor, fiecărei familii de aparate îi este alocată o plajă de numere.

Specificațiile interne servesc la identificarea produselor în lucrările din cadrul Centralei industriale de mașini și aparate electrice și uneori în lucrările solicitate de unități din afara centralei.

Tabelul 1.24

Clasificarea generală CUPS a aparatelor electrice de înaltă tensiune

Tr. I	Treapta a II-a		Treapta a III-a		Treapta a IV-a	Tensiunea nominală a reţelei kV peste	Tensiunea nominală a reţelei kV până la
416 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS Broşura 102)	1	Întreruptoare de interior	1	cu ulei puţin	1		6
			2	cu ulei mult	2	6	10
			3	cu aer comprimat			
			4	cu stingerea arcului electric în aer, la presiunea atmosferică	3	10	20
			5	cu hexafluorură de sulf	4	20	35
			6	cu expansină			
			7	cu autoformare de gaze	5	35	
	2	Întreruptoare de exterior	1	cu ulei puţin	1		35
			2	cu ulei mult	2	35	110
			3	cu aer comprimat	3	110	220
			4	cu hexafluorură de sulf	4	220	400
					5	400	
	3	Separatoare de interior	1	monopolare, fără cuţite de legare la pămînt	1		6
			2	tripolare, fără cuţite de lagare la pămînt			
			3	tripolare, cu cuţite de legare la pămînt	2	6	10
			4	tripolare, cu izolatoare de trecere			
			5	tripolare, cu autocompresie, cu siguranţe fuzibile, cu semnalizarea arderii, pe cadru comun	3	10	20
			6	tripolare, cu autocompresie, fără siguranţe fuzibile	4	20	35
			7	tripolare, de sarcină, cu camere plate, cu sig. fuzibile pe cadru comun			
			8	tripolare, de sarcină, fără camere plate, fără siguranţe fuzibile	5	35	
	4	Separatoare de exterior	1	monopolare, fără cuţite de legare la pămînt	1		35
			2	monopolare, cu cuţite de legare la pămînt	2	35	110
			3	bipolare, fără cuţite de legare la pămînt			
			4	bipolare, cu cuţite de legare la pămînt	3	110	220
			5	tripolare, fără cuţite de legare la pămînt	4	220	400
			6	tripolare, cu cuţite de legare la pămînt	5	400	

Tabelul 1.24 (continuare)

Tr. I	Treapta a II-a		Treapta a III-a		Treapta a IV-a — Tensiunea nominală a rețelei kV		
						peste	până la
4 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS Broşura 102)	5	Siguranțe fuzibile	1	de interior, monopolare	1		6
			2	de interior, tripolare	2	6	10
			3	de exterior, monopolare	3	10	20
			4	de exterior, bipolare	4	20	35
			5	de exterior, tripolare	5	35	
			6	de interior, monopolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune			
			7	de exterior, monopolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune			
			8	de exterior, tripolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune			
	6	Descărcătoare	1	de interior, cu coarne	1		6
			2	de exterior, cu coarne	2	6	10
			3	tubulare, cu fibră gazogenă	3	10	20
			4	cu rezistență variabilă, fără rezistență de șuntare, de interior	4	20	35
			5	cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare, de interior	5	35	110
			6	cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare, de exterior	6	110	220
			7	de interior, cu suflaj magnetic	7	220	
			8	de exterior, cu suflaj magnetic			
	7	Contactoare	1	cu stingerea arcului electric în aer, pentru sarcini inductive	1		6
			2	cu stingerea arcului electric în aer, pentru sarcini capacitive	2	6	10
			3	cu stingerea arcului electric în vid, pentru sarcini inductive	3	10	
			4	cu stingerea arcului electric în vid, pentru sarcini capacitive			
	8	Blocuri complexe	1	celule prefabricate de interior, tip deschis, cu un sistem de bare	1		6
			2	celule prefabricate de interior, tip deschis, cu dublu sistem de bare	2	6	10
			3	celule prefabricate de interior, tip închis, cu un sistem de bare	3	10	20
			4	celule prefabricate de interior, tip închis, cu dublu sistem de bare	4	20	35
			5	Celule prefabricate de exterior, tip închis, cu un sistem de bare	5	35	
			6	celule de post de transformare			
			7	posturi de transformare de exterior			
			8	tablouri automate de comandă			

Tabelul 1.25

Clasificarea generală CUPS. Ansambluri, piese seule, ale aparatelor electrice

Treapta I	Treapta a II-a		Treapta a III-a		Treapta a IV-a	
416 Aparataj electric de înaltă tensiune	9	Ansambluri, accesorii, piese, scule, specifice aparatelor electrice de înaltă tensiune	1	Ansambluri specifice	1	nominalizate
			2	Accesorii specifice	2	nenominalizate
			3	Piese specifice		
			4	Scule specifice		

Tabelul 1.26

Clasificarea generală CUPS. Transformatoare de măsură

Tr. I	Tr. a II-a	Treapta a III-a		Treapta a IV-a	Tensiunea nominală a rețelei, kV peste	Tensiunea nominală a rețelei, kV pînă la
413 — Transformatoare și autotransformatoare	5 — Transformatoare de măsură	1	Transformatoare de curent	1		1
				2	1	6
				3	6	10
				4	10	15
				5	15	25
				6	25	60
				7	60	110
				8	110	220
				9	220	
		3	Transformatoare de tensiune monofazate, monopolare, (cu un pol legat la pămînt)	1		1
				2	1	6
				3	6	10
				4	10	15
				5	15	25
				6	25	60
				7	60	110
				8	110	220
				9	220	
		4	Transformatoare de tensiune monofazate, bipolare (cu ambii poli izolați)	1		1
				2	1	6
				3	6	10
				4	10	15
				5	15	25
				6	25	35
				7	35	

Tr. I	Tr. a II-a	Treapta a III-a		Treapta a IV-a	Tensiunea nominală a rețelei, kV peste	Tensiunea nominală a rețelei, kV pînă la
413 — Transformatoare și autotransformatoare	5 — Transformatoare de măsură	5	Transformatoare de tensiune trifazate	1		1
				2	1	6
				3	6	10
				4	10	15
				5	15	25
				6	25	35
				7	35	
		7	Transformatoare de măsură combinate (de tensiune și de curent)	1		35
				2	35	110
				3	110	220
				4	220	400
				5	400	750
				6	750	
		8	Transformatoare de tensiune capacitive	1		35
				2	35	110
				3	110	220
				4	220	400
				5	400	750
				6	750	
		9	Transformatoare de măsură pentru alte destinații	1	transformatoare pt. curent continuu	
				2	transformatoare cu saturație rapidă	
				3	transformatoare pt. componenta homopolară de curent	

Tabelul 1.27

Clasificarea generală CUPS. Ansambluri, accesorii, piese, scule, ale transformatoarelor de măsură

Treapta I	Treapta a II-a		Treapta a III-a		Treapta a IV-a	
413 Transformatoare și autotransformatoare	9	Ansambluri, accesorii, piese, scule specifice transformatoarelor și autotransformatoarelor	1	Ansambluri specifice	1	nominalizate
			2	Accesorii specifice	2	nenominalizate
			3	Piese specifice		
			4	Scule specifice		

Tabelul 1.28

Clasificarea generală CUPS. Bobine de inducție

Tr. I	Treapta a II-a		Treapta a III-a		Trepata a IV-a	Tensiunea nominală a rețelei kV peste	Tensiunea nominală a rețelei kV pînă la
414 — Bobine de reactanță, de stingere, de compensare și de blocare (CUPS Broșura 100)	1	Bobine de reactanță de uz general	1	Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, pe cadru de beton	1		6
					2	6	10
			2	Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, pe cadru din alt material decît betonul	3	10	20
					4	20	35
			3	Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, cu înfășurări în foi	5	35	
			4	Bobine de reactanță cu miez de fier, uscate			
			5	Bobine de reactanță cu miez de fier, în ulei	1		35
					2	35	110
					3	110	220
					4	220	400
					5	400	750
					6	750	
	2	Bobine de reactanță specializate	1	Bobine de șoc	1		35
			2	Bobine de netezire, pentru tracțiune electrică			
			3	Bobine de egalizare	2	35	
			4	Bobine de reglare			
	3	Bobine de stingere (Bobine Petersen)	1	Bobine de stingere fără reglaj sau cu reglaj în absența tensiunii	1		6
					2	6	10
					3	10	20
			2	Bobine de stingere cu reglaj sub tensiune continuă	4	20	35
					5	35	
						Puterea, Mvar peste	Puterea, Mvar pînă la
	5	Bobine de compensare	1	Bobine de compensare monofazate, fără miez de fier	1		10
			2	Bobine de compensare monofazate, cu miez de fier	2	10	63
			3	Bobine de compensare trifazate, fără miez de fier	3	63	160
			4	Bobine de compensare trifazate cu miez de fier	4	160	400
						Curent nominal A peste	Curent nominal A pînă la
	7	Bobine de blocare	1	Bobine de blocare	1		250
					2	250	630
					3	630	1600
					4	1600	3150
					5	3150	5000
					6	5000	

Tabelul 1.29

Clasificarea generală CUPS. Condensatoare

Tr. I	Treapta a II-a		Treapta a III-a		Treapta a IV-a	Puteri, kvar peste	Puteri, kvar pînă la
415 — Condensatoare pentru instalaţii de forţă (CUPS Broşura 101)	1	Condensatoare pentru îmbunătăţirea factorului de putere	1	Condensatoare de putere de tip interior cu hîrtie şi armături metalice	1		1
					2	1	5
			2	Condensatoare de putere de tip interior cu hîrtie metalizată	3	5	10
					4	10	15
					5	15	25
					6	25	50
					7	50	100
					8	100	
			3	Condensatoare de putere de tip exterior cu hîrtie şi armături metalice	5		25
					6	25	50
			4	Condensatoare de putere de tip exterior cu hîrtie metalizată	7	50	100
					8	100	
			5	Condensatoare cu hîrtie şi armături metalice pentru instalaţiile de tratamente termice de medie frecvenţă	7		100
					8	100	
			6	Condensatoare cu folie sintetică şi armături metalice pentru instalaţiile de tratamente termice de medie frecvenţă	7		100
					8	100	
	2	Condensatoare pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune (condensatoare serie)	1	Condensatoare cu hîrtie şi armături metalice pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune din reţelele de transport de energie electrică	5		25
					6	25	
			2	Condensatoare cu hîrtie metalizată pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune din reţele de transport de energie electrică	5		25
					6	25	

Tabelul 1.29 (continuare)

Tr. I		Treapta a II-a		Treapta a III-a	Treapta a IV-a	Capacități, µF peste	Capacități, µF pînă la
415 — Condensatoare pentru instalații de forță (CUPS Broșura 101)	3	Condensatoare de pornire pentru motoare electrice asincrone	1	Condensatoare de pornire cu hîrtie și armături metalice pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilajele electrocasnice	7		100
					8	100	200
			2	Condensatoare de pornire cu hîrtie metalizată pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilaje electrocasnice	7		100
					8	100	200
			3	Condensatoare de pornire electrolitice pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilaje electrocasnice	7		100
					8	100	200
					9	200	
			4	Condensatoare de pornire cu hîrtie și armături metalice pentru motoare electrice cu destinație industrială	4		1
					5		5
					6	5	10
			5	Condensatoare de pornire cu hîrtie metalizată pentru motoare electrice cu destinație industrială	7	10	100
	4	Condensatoare acumulatoare de energie	1	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru generatoare de impuls de tensiune	1		$5 \cdot 10^{-3}$
					2	$5 \cdot 10^{-3}$	10^{-2}
					3	10^{-2}	10^{-1}
					4	10^{-1}	1
			2	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru generatoare de impuls de curent	4		1
					5	1	5
					6	5	10
					7	10	100
			3	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru schemele de dublare a tensiunii	3		10^{-1}
					4	10^{-1}	1
			4	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru aparate de sudură electrică	6		10
					7	10	100
	5	Condensatoare de cuplaj pentru liniile de transport de energie electrică	1	Condensatoare cu hîrtie și armături metalice în izolatoare de porțelan, pentru telecomunicații pe liniile de energie electrică	1		$5 \cdot 10^{-3}$
					2	$5 \cdot 10^{-3}$	10^{-2}
					3	10^{-2}	

Tabelul 1.30

Clasificarea detaliată CUPS
416 100 Întreruptoare de înaltă tensiune de interior; 416 200 Întreruptoare de înaltă tensiune de exterior

Treapta a V-a			Treapta a VI-a			Treapta a VII-a				Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Curentul nominal, A			Puterea de rupere, MVA			Dispozitivul de acționare				Materialul contactelor		Felul construcției	
	peste	pînă la		peste	pînă la								
1		400	1		150	11	Fără dispozitiv de acționare	32	Comandă tripolară cu mecanism oleopneumatic MOP—1	1	CuW	1	Fără cărucior
2	100	630	2	150	500	12	Cu dispozitiv manual DMI—5					2	Fără cărucior, cu dispozitiv de acționare montat față stînga
3	630	1000	3	500	1000	13	Cu dispozitiv electromagnetic DSI—1	33	Comandă monopolară cu 3 mecanisme oleopneumatice MOP—1	2	Alamă—Cu		
4	1000	1600	4	1000	3000	14	Cu dispozitiv electromagnetic DSE—1						
5	1600	2500	5	3000	6000	15	Cu dispozitiv cu aer comprimat DPI—1	34	Comandă bipolară dreapta cu mecanism oleopneumatic MOP—1			3	Pe cărucior pt. stații
6	2500		6	6000	12000	16	Cu dispozitiv cu aer comprimat DPE—1						
			7	12000		17	Cu dispozitiv cu resort DRI—1	35	Comandă bipolară stînga cu mecanism oleopneumatic MOP—1			4	Pe cărucior pt. celule
						18	Cu dispozitiv cu resort DRE—1						

				19	Cu mecanism cu resort MR–1	36	Comandă monopolară cu 3 mecanisme oleopneumatice MOP și izolatoare cu linie de fugă mărită		5	Fără cărucior pentru celule
				21	Cu mecanism cu resort MR–2				6	Fără cărucior, cu vizor special
				22	Cu mecanism cu resort MR–3					
				23	Cu mecanism cu resort MR–4	37	Comandă monopolară cu 3 mecanisme oleopneumatice MOP și izolație cu linie de fugă lungă		7	Fără cărucior, modernizat
				24	Cu mecanism cu resort MRI–0					
				25	Cu mecanism cu resort MRI–1					
				26	Cu mecanism cu resort MRI–2	38	Cu mecanism cu resort MRI–2b și cu TEBU 25/0,1 kV		8	Pe cărucior cu CESU–35 kV, 600/5/5A + TEBU 25/0,1 kV
				27	Cu mecanism cu resort MRI–2b					
				28	Cu mecanism cu resort MRI–3	39	Cu mecanism cu resort MRI–2b și cu 2 × TEBU 25/0,1 kV		9	Pe cărucior cu CESU–35 kV, 1000/5/5A + TEBU 25/0,1 kV
				29	Cu mecanism cu resort MRL–2					
				31	Cu mecanism cu resort MRL–3	41	Cu hexafluorură de sulf			

Tabelul 1.31

Clasificarea detaliată CUPS
416 300 Separatoare de înaltă tensiune de interior

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Curentul nominal, A			Dispozitivul de acționare cu care se poate cupla în stație		Montarea cuțitului de legare la pămînt		Tipul contactelor		Felul execuției	
	peste	pînă la								
1		400	1	Cu resoarte AC—1	1	Fără cuțit de legare la pămînt	1	liniare	1	normală
2	400	800	2	AMI—1					2	TH
3	800	1600	3	AMI—1; 2; 3; 4; 5; 8 sau AP—2	2	Cu legare la pămînt normală			3	THA
4	1600	3150					2	deget		
5	3150	6300	4	AMI—9; 10 sau AP—3	3	Cu legare la pămînt inversată			4	TA

Tabelul 1.32

Clasificarea detaliată CUPS
416 400 Separatoare de înaltă tensiune de exterior

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Curentul nominal, A			Dispozitivul de acționare cu care se poate cupla		Numărul cuțitelor de legare la pămînt		Tipul separatorului		Felul execuției	
	peste	pînă la								
1		400	01	AP—4	1	Fără cuțit	1	Tip cuțit	1	Normală
2	400	1250	02	AME—5	2	Un cuțit	2	Rotativ	2	TH
3	1250	1600	03	ASE	3	Două cuțite	3	Basculant	3	THA
4	1600		04	AP—5			4	De translație	4	TA
			05	3 × AP—5			5	Pantograf		
			06	AME—1						
			07	AME—3						
			08	2 × AME—5						
			09	2 × AP—4						
			11	2 × AP—5						
			12	2 × ASE						
			13	3 × ASE						
			14	Mixt (ASE + AME—5)						

Tabelul 1.33

Clasificarea detaliată CUPS
416 500 Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune

Treapta a V-a			Treapta a VI-a			Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a	
Curentul nominal, A			Puterea de rupere trifazată, MVA			Componența produsului		Felul construcției	
	de la	până la		de la	până la				
01		2,5	1	Fără putere de rupere		1	Numai suportul	1	Normală
02	2,5	16	2		200	2	Numai patronul	2	TH
03	2	20	3	200	500	3	Ansamblu suport + patron	3	THA
04	25	40	4	500	1000			4	TA
05	30	50							
06	25	63							
07	30	75							
08	63	80							
09	75	100							
11	75	150							
12	100	150							
13	150	200							
14	200	300							
15	300	400							

Tabelul 1.34

Clasificarea detaliată CUPS
416 630 Descărcătoare tubulare cu fibră

Treapta a V-a			Treapta a VI-a	
Limita curentului de însoțire, kA			Felul execuției	
	de la	până la		
11	0,2	1,5	1	Normală
12	0,3	7	2	TH
13	0,4	2,2	3	THA
14	0,4	3,0	4	TA
15	0,4	6,0		
16	0,5	7		
17	0,8	5		
18	1,2	7		
19	1,5	7		
21	1,5	10		
22	1,8	10		
23	2	10		

Tabelul 1.35

Clasificarea detaliată CUPS
416 660 Descărcătoare de exterior cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare

Treapta a V-a		Treapta a VI-a	
Curentul nominal de descărcare, kA		Felul execuției	
1	1,5	1	Normală
2	2,5	2	TH
3	5	3	THA
4	10	4	TA

Tabelul 1.36

Clasificarea detaliată CUPS
416 700 Contactoare de înaltă tensiune

Treapta a V-a			Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a	
Curentul nominal, A			Dispozitivul de acționare		Natura sarcinii		Nr. de acționări minim	
	peste	pînă la						
1		100	1	Electromagnetic	02	Categoria AC1	1	250 000
2	100	200			03	Categoria AC2	2	1 200 000
3	200	250			04	Categoria AC3	3	5 000 000
4	250	315	2	Electropneumatic cu zăvorire	05	Categoria AC4		
5	315	400						

Tabelul 1.37

Clasificarea detaliată CUPS
416 830 Celule prefabricate, de interior, tip închis, cu un sistem de bare
416 040 Celule prefabricate, de interior, tip închis, cu dublu sistem de bare

Treapta a V-a		Treapta a VI-a				Treapta a VII-a	
Destinația celulei		Limitele curentului nominal, A				Tipul dispozitivului de acțion. al întrerupt.	
				peste	pînă la		
11	de linie	11	cu întreruptor		600	12	DMI—5
12	de măsură	12			630	13	DSI—1
13	de separator	13		600	1000	14	DPI—1
14	pentru descărcătoare cu rezistență variabilă	14		630	1250	15	DRI—1
15	de utilizări	15		1250	2500	16	MR—2
16	de cabluri	16		2500		17	MR—3
17	de cuplă					18	MR—4
18	de servicii interne					19	MRI—0
19	cu transformatoare de forță	17	fără întreruptor		600	21	MRI—1
21	de măsură și cu descărcător cu rezistență variabilă	18			630	22	MRI—2
22	de cuplă transversală	19		600	1000	23	MRI—3
23	de cuplă longitudinală	21		630	1250		
24	de transformator	22		1250	2500		
25	de cuplă longo-transversală	23		2500			
26	pentru baterie						
27	pentru tablouri de supraveghere						

Tabelul 1.38

Clasificarea detaliată CUPS
416 860 Celule de post de transformare

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Felul celulei și curentul nominal al celulei		Tipul celulei și felul sosirii sau plecării		Echiparea celulelor și felul protecției	
12	de interior, închise și pentru curent nominal pînă la 630 A	12	de linie cu sosire sau plecare cablu	12	cu separator sau/și întreruptor și protecție secundară
13	de interior, închise și pentru curent nominal pînă la 400 A	13	de cuplă	13	cu separator sau întreruptor și protecție primară
14	de interior, închise și pentru curent nominal pînă la 200 A	14	de măsură	14	cu separator și siguranță
15	de interior, închise și pentru curent nominal sub 200 A	15	de protecție	15	cu separator
				16	cu separator sau separator de sarcină și siguranță
				17	cu separator sau separator de sarcină
				18	cu separator, siguranțe și transformator de măsură de tensiune
				19	cu separator, siguranțe, transformator de măsură de curent pe bare și transformator de măsură de tensiune
				21	cu descărcător

Tabelul 1.39

Clasificarea detaliată CUPS
416 880 Tablouri automate de comandă

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a	
Destinația		Construcția		Puterea motorului sincron, kW		Numărul de poli ai motorului	
1	Pentru comandă motoare sincrone	1	monobloc	11	<200	1	2 poli
		2	cu pupitru de comandă separat	12	200	2	4 poli
				13	250	3	6 poli
				14	300	4	8 poli
				15	320	5	10 poli
				16	400	6	20 poli
				17	500		
				18	630		
				19	800		
				20	1000		
				22	1250		
				23	1600		

Tabelul 1.40

Clasificarea detaliată CUPS
413 510 Transformatoare de curent

Treapta a V-a						Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Curentul primar nominal, A		Curentul primar nominal, A		Curentul primar nominal, A		Curentul secundar nominal, A		Clasa de precizie	
01	5	14	80	27	1 000	1	1	11	Conf. tabelului 1.41 anexat, în funcție de numărul de înfășurări ale transformatorului
02	7,5	15	100	28	(1 200) 1 250	2	2	12	
03	10	16	125	29	1 500 (1 600)	3	5	. .	
04	12,5	17	150	31	2 000	4	10	.	
05	15	18	200	32	2 500				
06	20	19	250	33	3 000				
07	25	21	300	34	4 000				
08	30	22	400	35	5 000				
09	40	23	500	36	6 000				
11	50	24	600	37	7 500				
12	60	25	750	38	8 000				
13	75	26	800	39	10 000				

Tabelul 1.41

Clasificarea detaliată CUPS
Combinația de clase de precizie pentru transformatoarele de curent din clasa 413 510

Clasa de precizie	Cod cifra 1 treapta a VII-a	Cod cifra a 2-a pentru treapta a VII-a în funcție de combinația de clase de precizie							Observații
		Clasa 0.1	0,2	0,5	1	3	P	PP	
		1	2	3	4	5	6	7	
0,1	1	0,1							
0,2	2		0,2		0,2/1 0,2/1/P 0,2/1/P/P	0,2/3	0,2/P 0,2/P/3	0,2/P/P 0,2/P/P/P	Codul se formează prin combinația cifrei de pe orizontală și verticală respective
0,5	3			0,5 0,5/0,5	0,5/1 0,5/1/P 0,5/1/P/P	0,5/3	0,5/P 0,5/P/3	0,5/P/P 0,5/P/P/P	
1	4				1	1/3	1/P		
3	5					3			
P	6			P/0,5	P/1		P P/P/3	P/P	

Tabelul 1.42

Clasificarea detaliată CUPS
413 530 Transformatoare de tensiune monofazate monopolare (cu un pol legat la pămînt)
413 540 Transformatoare de tensiune monofazate bipolare (cu ambii poli izolați)
413 550 Transformatoare de tensiune trifazate

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Tensiunea nominală primară, kV		Tensiunea secundară nominală, V		Clasa de precizie	
1	Conform tabelului 1.43, în funcție de gama de tensiuni din treapta a IV-a	1	100	1	0,1
2		2	$100/\sqrt{3}$	2	0,2
. . .		3	100/3	3	0,5
		4	110	4	1
		5	$110/\sqrt{3}$	5	3P
				6	6P

Tabelul 1.43

Clasificarea detaliată CUPS
Tensiunea nominală primară a transformatoarelor de tensiune din clasele 413 530; 413 540; 413 550

Tr. a V-a	Gamele de tensiuni după treapta a IV-a, kV									Observații
	sub 1 kV	1...6 kV	6...10 kV	10...15 kV	15...25 kV	25...60 kA*) 25...35 kV**)	6...110 kV*) peste 35 kV**)	110–220 kV*)	peste 220 kV*)	
1		1		11						*) numai pentru clasa 413 530
2	0,38	3			17,5	27,5	$60/\sqrt{3}$**)			
3			10		20	30	$110/\sqrt{3}$			
4										
5	0,4	4			24		$220/\sqrt{3}$**)	$220/\sqrt{3}$*)		
6	0,5	5		15	25	35				
7							$400/\sqrt{3}$**)		$400/\sqrt{3}$*)	**) numai pentru clasele 413 540 și 413 550
8	0,66	6				$60/\sqrt{3}$*)				

Tabelul 1.44

Clasificarea detaliată CUPS

413 570 Transformatoare de măsură combinate (de tensiune și de curent)

413 580 Transformatoare de tensiune capacitive

Treapta a V-a		Treapta a VI-a		Treapta a VII-a	
Tensiunea primară nominală, kV		Tensiunea secundară nominală, V		Clasa de precizie	
1	Conform tabelului 1.45 în funcție de gama de tensiuni din treapta a IV-a	1	100	1	0,1
2		2	$100/\sqrt{3}$	2	0,2
3		3	100/3	3	0,5
.		4	110	4	1
.		5	$110/\sqrt{3}$	5	3P
.				6	6P

Tabelul 1.45

Clasificarea detaliată CUPS

Tensiunea primară nominală a transformatoarelor de măsură combinate (de tensiune și de curent) și a celor de tensiune capacitive din clasele 413 570 și 413 580

Tr. a V-a	Gamele de tensiuni după treapta a IV-a, kV					
	Sub 35 kV	35...110 kV	110...220 kV	220...400 kV	400...750 kV	peste 750 kV
1						
2		60				
3						
4	35	110	220	400	750	

Tabelul 1.46

Clasificarea detaliată CUPS

415 000 Condensatoare pentru instalații de forță

Treapta a V-a		Treapta a VI-a			Treapta a VII-a		Treapta a VIII-a		Treapta a IX-a	
Protecția climatică		Tensiunea, V			Frecvența Hz		Numărul de faze		Materialul cuvei și impregnantul	
			peste	pînă la						
2	Normală	02		125	2	50	2	Monofazat	2	Cuvă metalică cu ulei sintetic clorurat
3	TH	03	125	220	3	60	3	Trifazat	3	Cuvă metalică cu ulei mineral
4	TA	04	220	380	4	100			4	Cuvă izolantă cu ulei sintetic clorurat
5	THA	05	380	500	5	1000			5	Cuvă izolantă cu ulei mineral
		06	500	750	6	2500			6	Cu electrolit
		07	750	1000	7	8000				
		08	1000	5000	8	10 000				
		09	5000	10 000						
		11	10 000	20 000						
		12	20 000	50 000						
		13	50 000	100 000						
		14	100 000	200 000						
		15	200 000							

Tabelul 1.47

Clasificarea detaliată CUPS
414 100 Bobine de reactanță de uz general
414 200 Bobine de reactanță specializate

Treapta a V-a			Treapta a VI-a			Treapta a VII-a		
Curentul nominal, A			Reactanța procentuală, %			Puterea nominală de trecere (trifazată), kVA		
	peste	pînă la		peste	pînă la		peste	pînă la
1		250	1		4	1		5
2	250	630	2	4	6	2	5	25
3	630	1600	3	6	8	3	25	315
4	1600	3150	4	8	10	4	315	1600
5	3150	5000	5	10	12	5	1600	10000
6	5000		6	12	15	6	10000	100000
			7	15		7	100000	400000
						8	400000	

Tabelul 1.48

Clasificarea detaliată CUPS
414 310 Bobine de stingere fără reglaj sau cu reglaj în absența tensiunii

Treapta a V-a	
	Curentul nominal (limită), A
1	6,2...12,5
2	10 ...20
3	12,5...25
4	15...30
5	25...50
6	50...100
7	100...200
8	200...400

Tabelul 1.49

Clasificarea detaliată CUPS
414 320 Bobine de stingere cu reglaj sub tensiune continuă

Treapta a V-a		Treapta a VI-a	
	Curentul nominal (limită), A		Sistemul de acționare
1	10...50	1	Acționare manuală
2	10...100	2	Acționare cu servomotor
3	10...150		
4	20...200	3	Acționare dublă (manuală și cu servomotor)
5	50...300		
6	100...400		

Tabelul 1.50

Clasificare detaliată CUPS

414 511	Bobine de compensare	monofazate	fără miez de fier	pînă la 10 Mvar
414 512				peste 10 Mvar pînă la 63Mvar
414 521			cu miez de fier	pînă la 10 Mvar
414 522				peste 10 Mvar pînă la 63 Mvar
414 531		trifazate	fără miez de fier	pînă la 10 Mvar
414 532				peste 10 Mvar pînă la 63 Mvar
414 541			cu miez de fier	pînă la 10 Mvar
414 542				peste 10 Mvar pînă la 63 Mvar

Treapta a V-a	
	Tensiunea nominală a rețelei, kV
1	10
2	22
3	30(35)

Tabelul 1.51

Clasificarea detaliată CUPS

414 513	Bobina de compensare	monofazate	fără miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar
414 514				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar
414 523			cu miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar
414 524				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar
414 533		trifazate	fără miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar
414 534				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar
414 543			cu miez de fier	peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar
414 544				peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar

Treapta a V-a	
	Tensiunea nominală aa rețelei, kV
1	220
2	400
3	750

Tabelul 1.52

Clasificarea detaliată CUPS

414 700 Bobine de blocare

Treapta a V-a	
	Tensiunea nominală a rețelei, kV
1	110
2	220
3	400
4	750

1.7. STANDARDE ŞI PRESCRIPŢII

Sistematizarea şi unificarea regulilor de reprezentare, proiectare, executare şi întreţinere a aparatelor electrice de înaltă tensiune se realizează în ţară prin prescripţii cuprinse în STAS-uri. Standardele aparatelor electrice de înaltă tensiune (standardele de produs) conţin în general capitolele: generalităţi, condiţii tehnice de calitate, reguli pentru verificarea calităţii, metode de măsurare şi încercare, prescripţii de marcare, ambalare, depozitare şi transport.

În tabelul 1.53 se prezintă STAS-urile referitoare la aparatele electrice de înaltă tensiune, majoritatea lor avînd conţinutul aliniat la prescripţiile Comisiei Electrotehnice Internaţionale (C.E.I.), prescripţii de mare circulaţie, recunoscute şi adoptate de multe ţări cu renume în domeniul fabricaţiei de aparate electrice. Tabelul 1.54 prezintă standarde ale unor elemente principale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune. Prescripţiile C.E.I. referitoare la aparatele electrice de înaltă tensiune sînt indicate în tabelele 1.55 şi 1.56.

Tabelul 1.53

Standardele românești referitoare la aparatajul electric de înaltă tensiune

Domeniul	Numărul STAS — anul	Denumirea standardului
Aparate electrice de înaltă tensiune	3686/1—74	Întreruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții tehnice generale de calitate
	3686/2—74	— Metode de încercare la funcționarea în gol
	3686/3—74	— Metode de încercări de izolație
	3686/4—74	— Metode de încercări la încălzire
	3686/5—74	— Metode de încercări funcționale în sarcină
	3686/6—76	— Prescripții pentru alegerea întreruptoarelor
	4195—70*	Dispozitive pentru acționarea întreruptoarelor peste 1 kV. Condiții generale
	1564/1—76	Separatoare de curent alternativ pentru tensiuni peste 1 kV. Condiții tehnice generale
	1564/2—76	— Reguli și metode de verificare
	8087—68*	Separatoare de sarcină de interior de înaltă tensiune. Condiții generale
	8935—71*	Siguranțe fuzibile limitatoare de curent pentru tensiuni mai mari de 1000 V curent alternativ. Condiții generale
	7377—73	Descărcătoare cu rezistență variabilă. Condiții tehnice generale de calitate
	4324—70	Transformatoare de curent. Condiții generale
	4323—70	Transformatoare de tensiune. Condiții generale
	7083—70	Condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de curent alternativ. Condiții generale
Tensiuni, curenți, frecvențe, rezistențe, capacități	930—75	Rețele electrice. Tensiuni nominale și sisteme de curent
	6838—70	Rezistoare și condensatoare. Valori nominale și toleranțe pentru rezistențe și capacități. Puteri și tensiuni
	7772—67	Sisteme instalații și dispozitive electrice de curent alternativ. Frecvențe nominale de la 0,1 la 10 000 Hz și abateri limită
	4297—66	Aparate și utilaje electrice. Curenți nominali
Coordonarea izolației	6489—67	Rețele electrice peste 1 kV. Coordonarea izolației. Nivele de izolație și de protecție
Încercări	6669/1—77	Încercări la înaltă tensiune. Prescripții generale
	6669/2—77	— Metode de încercare
	6300—73	Condiții atmosferice normale pentru încercări și măsurări. Prescripții
Protecția climatică	6692—63	Protecția climatică. Tipurile de protecție climatică
	6535—62	Protecția climatică. Împărțirea climatică a pămîntului în scopuri tehnice
	6745—71	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea căldurii umede
	8393/6—76	Încercări fundamentale climatice și mecanice. Încercarea la ceață salină. Metodă de încercare
	6829—76	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea frigului
	7093—76	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea microorganismelor solului

* Standarde în curs de revizuire

Tabelul 1.53 (continuare)

Domeniul	Numărul STAS — anul	Denumirea standardului
Protecția climatică	6743—73	Protecția climatică. Piese și echipamente electrotehnice. Încercarea la mucegai. Metodă de încercare
	6826—63	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea nisipului și prafului
	7617—66	Protecția climatică. Încercarea la acțiunea radiațiilor solare cu surse artificiale
	9251—73	Protecția climatică. Materiale de vopsire și lacuri electroizolante de acoperire și impregnare. Încercarea rezistenței la mucegai
	6827—63	Protecția climatică. Încercare la acțiunea căldurii uscate
	8393/1—77	Încercări fundamentale climatice și mecanice. Prescripții generale
Grade de protecție	5325—70	Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Clasificare și simbolizare
	6588—62	Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Metode de încercare
Organe de comandă	10174—75	Utilaje electrice. Direcția de mișcare a organelor de comandă. Prescripții
Fiabilitate	8174/1,2,3—77	Fiabilitate. Mentenabilitate. Disponibilitate. Terminologie
	10307—75	Fiabilitatea produselor industriale. Indicatori de fiabilitate
	10911—77	Culegerea datelor privind comportarea în exploatare a produselor industriale
Terminologie clasificare	5081—73	Aparate electrice de comutație. Terminologie
	3999—75	Aparate electrice contra supratensiunilor. Clasificare și terminologie
	4262—67	Instalații energetice. Siguranțe fuzibile. Clasificare și terminologie
Semne convenționale și simboluri	1590/1—71	Semne convenționale generale
	1590/2—71	Semne convenționale pentru elemente de circuite electrice
	1590/3—71	Semne convenționale pentru centrale, stații și posturi de transformare, linii de transport și distribuție
	1590/4—71	Semne convenționale pentru transformatoare, autotransformatoare, regulatoare de inducție, transformatoare de măsură, transductoare
	1590/5—71	Semne convenționale pentru mașini electrice rotative
	1590/6—71	Semne convenționale pentru aparate de conectare
	1590/7—71	Semne convenționale pentru aparate de măsurat
	1590/8—71	Semne convenționale pentru relee
	1590/9—71	Semne convenționale pentru aparate și instalații electrotehnice sau electroenergetice diverse
	10636—76	Marcarea alfa numerică a bornelor aparatelor și instalațiilor electrice și a extremităților conductoarelor. Dimensiuni
	6755—74	Automatică. Semne și simboluri convenționale
Protecția muncii	2612—72	Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admisibile
	8275—68	Protecția împotriva electrocutărilor. Terminologie
Indicatoare de securitate	297/1—68	Indicatoare de securitate. Culori și forme
	297/2—68	Indicatoare de securitate. Condiții generale
Ambalaje	6278—60	Marcarea ambalajelor de transport care conțin produse de export
	5055—66	Semne avertizoare pentru marcarea ambalajelor

Tabelul 1.54

Standarde românești referitoare la elemente ale aparatelor electrice de înaltă tensiune

Domeniul	Numărul STAS — anul	Denumirea standardului
Izolatoare de porțelan	5852/1—72	Suporturi izolante de interior din porțelan electrotehnic, cu armare interioară. Suporturi asamblate
	5852/2—72	— Izolatoare suport (nearmate)
	5852/3—72	— Armături
	1785/1—73	Suporturi izolante de interior, din porțelan electrotehnic, cu armare exterioară. Suporturi asamblate
	1785/2—73	— Izolatoare suport (nearmate)
	1785/3—73	— Armături
	1785/4—73	— Discuri de închidere
	6390—69	Suporturi izolante pentru instalații electrice. Condiții generale
	6391/1—77	Treceri izolante pentru tensiuni alternative peste 1000 V. Condiții tehnice generale de calitate
	6391/2—77	— Reguli și metode de verificare
	1786/1—73	Treceri izolante de interior cu armare exterioară de 6 și 10 kV, clasa B. Izolatoare de trecere armate
	1786/2—73	— Izolatoare de trecere nearmate
	1786/3—73	— Armături
	9979/1—74	Treceri izolante de interior cu armare exterioară de 6 și 10 kV, clasa C. Izolatoare de trecere armate
	9979/2—74	— Izolatoare de trecere nearmate. Dimensiuni
	9979/3—74	— Armături. Dimensiuni
	5851—68	Izolatoare de porțelan de trecere aer-ulei cu fixare prin chit pentru tensiuni pînă la 15 kV inclusiv. Dimensiuni
	689—61	Izolatoare de trecere cu fixare mecanică, pentru un conductor de la 1 pînă la 35 kV— Dimensiuni
	2874—69	Izolatoare de trecere pentru cutii terminale de interior și exterior de la 1 pînă la 35 kV. Dimensiuni
Materiale electroizolante solide	6247—60	Materiale electroizolante pentru mașini și aparate electrice. Clasificare în funcție de stabilitatea termică
	6205—74	Materiale electroizolante solide. Metodă pentru determinarea rezistenței la curenții de scurgere pe suprafață
	6257—68	Materiale electroizolante solide. Metodă pentru determinarea rigidității dielectrice la frecvență industrială
	10514/1—76	Materiale electroizolante solide. Determinarea stabilității termice. Prescripții generale
	7141—70	Materiale stratificate dure. Plăci de hîrtie impregnată pentru industria electrotehnică
	10289—75	Materiale stratificate dure. Metode de încercare
	10288—75	Materiale stratificate dure. Plăci sticlostratitex
	8579—70	Materiale stratificate dure. Plăci și bare din țesături de bumbac impregnate (ST)
	9463—73	Materiale stratificate dure. Tuburi rulate din hîrtie impregnată pentru industria electrotehnică

Tabelului 1.54 (continuare)

Domeniul	Numărul STAS—anul	Denumirea standardului
Materiale electroizolante solide	9297—73	Tuburi flexibile din împletitură de fire de viscoză sau de bumbac lăcuite (linoxinice)
	7507—73	Plăci din polimetacrilat de metil
	10369—75	Materiale electroizolante solide. Metode de determinare a rezistenței relative la străpungere sub acțiunea descărcărilor pe suprafață
Uleiuri electroizolante	286—73	Uleuri electroizolante. Determinarea rigidității dielectrice
	6798—63	Uleiuri electroizolante. Determinarea stabilității la oxidare prin încălzire
	7040—64	Uleiuri electroizolante. Determinarea rezistivității de volum
	6799—71	Uleuri electroizolante. Determinarea permitivității și a tangentei unghiului de pierderi dielectrice
	811—72	Uleiuri electroizolante. Ulei neaditivat pentru transformatoare și întreruptoare electrice
	8908—71	Uleiuri electroizolante. Determinarea stabilității la oxidare. Metoda Baader
	10130—75	Uleiuri electroizolante. Ulei ET 10
Garnituri din cauciuc	7278—73	Garnituri de cauciuc rezistente în medii petroliere
	9220—73	Garnituri de cauciuc. Abateri limită la dimensiuni
	7277—73	Garnituri de cauciuc de uz general, nerezistent la uleiuri
	7276—74	Garnituri de cauciuc. Reguli pentru verificarea calității, marcare, ambalare și depozitare
	7320—71	Etanșări în construcția de mașini. Inel 0 din cauciuc
	7413—75	Garnituri din cauciuc celular fără strat compact pentru etanșări. Condiții tehnice generale de calitate
Marcări	9638—74	Marcarea conductoarelor izolante pentru identificarea circuitelor instalațiilor electrice

Tabelul 1.55

Prescripțiile Comisiei Electrotehnice Internaționale pentru aparate electrice de înaltă tensiune

Aparatul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Întreruptoare	56 :	Întreruptoare de curent alternativ de înaltă tensiune
	56—1(1971) partea 1	Generalități și definiții
	56—2 (1971) partea a 2-a	Caracteristici nominale
	56—2 (1972)	Modificarea nr. 1
	56—3 (1971) partea a 3-a	Concepție și construcție
	56—4 (1972) partea a 4-a	Încercări de tip și încercări individuale
	56—4A (1974)	Metode de determinare a undelor de tensiune tranzitorie de restabilire prezumată
	56—5 (1971) partea a 5-a	Reguli de alegere a întreruptoarelor în funcție de destinația lor în exploatare

Tabelul 1.55 (continuare)

Aparatul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Întreruptoare	56—6 (1971) partea a 6-a	Indicații ce trebuie date la cererile de oferte, ofertele de livrare și comenzi și reguli pentru transport, instalare și întreținere
	267 (1968)	Ghid pentru încercarea întreruptoarelor la închiderea sau deschiderea unui circuit în cazul unei discordanțe de faze
	427 (1973)	Raport asupra încercărilor sintetice a întreruptoarelor de curent alternativ de înaltă tensiune
	54 (1936)	Recomandări privind normalizarea sensului de mișcare a organelor de manevră și lămpile indicatoare ale întreruptoarelor
Contactoare	470 (1974)	Contactoare de înaltă tensiune de curent alternativ
Separatoare	129 (1961)	Separatoare de curent alternativ și separatoare de pămîntare
	129 (1963)	Modificarea nr. 1
	129A (1968)	Completarea 1 la publicația 129 (1961)
Separatoare de sarcină	265 (1968)	Separatoare de sarcină de înaltă tensiune
	265A (1969)	Completarea 1 la publicația 265 (1968)
	265B (1959)	Completarea a 2-a la publicația 265 (1968)
	265C (1970)	Completarea a 3-a la publicația 265 (1968)
Separator sau întreruptor, cu siguranțe	420 (1973)	Ansamblu separator de sarcină cu siguranțe fuzibile și ansamblu întreruptor cu siguranțe fuzibile de înaltă tensiune pentru curent alternativ
Siguranțe fuzibile	282 :	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune
	282—1 (1974)	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune limitatoare de curent
	282—2 (1970)	Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune cu expulsie și de tip similar
	291 (1969)	Definiții relative la siguranțe fuzibile
Descărcătoare	99 :	Descărcătoare
	99—1 (1970) partea 1	Descărcătoare cu rezistență variabilă pentru rețele de curent alternativ
	99—1A (1965)	Completarea 1 la publicația 99—1 (1958). Recomandări pentru descărcătoare Partea 1 : Descărcătoare cu rezistență variabilă
	99—2 (1962) partea a 2-a	Descărcătoare cu expulsie
Bobine de inductanță	289 (1968)	Bobine de inductanță
Transformatoare de curent	185 (1966)	Transformatoarele de curent
Transformatoare de tensiune	186 (1969)	Transformatoare de tensiune
	186A (1970)	Completarea 1 la publicația 186 (1969)
Condensatoare	70 (1967)	Condensatoare de putere
	70A (1968)	Completarea 1 la publicația 70 (1967)
	143 (1972)	Condensatoare serie destinate a fi instalate pe rețele electrice
	358 (1971)	Condensatoare de cuplaj și divizoare capacitive
Aparataj în înveliș metalic	298 (1974)	Aparataj de înaltă tensiune în înveliș metalic
Aparataj în înveliș izolant	466 (1974)	Aparataj de înaltă tensiune în carcasă izolantă

Tabelul 1.56

Prescripțiile comisiei electrotehnice internaționale aplicabile aparatelor electrice de înaltă tensiune

Domeniul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Tensiuni, curenți	38 (1967)	Tensiuni normale ale CEI
	59 (1938)	Curenți normali
Coordonarea izolației	71 (1967), (1972) 71 — 1(1976)	Coordonarea izolației
	71A (1962)	Ghid de aplicare
Încercări	160 (1963)	Condiții atmosferice normale pentru încercări și măsurări
	60 :	Tehnica încercărilor la înaltă tensiune
	60—1 (1973) partea 1	Definiții și prescripții generale relative la încercări
	60—2 (1973) partea a 2-a	Procedee de încercare
	68 :	Încercări fundamentale climatice și de robustețe mecanică
	68—1 (1968) partea 1	Generalități
	68—1A (1974)	Generalități
	68—2 : partea a 2-a	Încercări
	68—2—1 (1974)	Încercare A : Frig
	68—2—2 (1974)	Încercare B : Căldură uscată
	68—2—3 (1969)	Încercare Ca : Încercare continuă la căldură umedă
	68—2—4 (1960)	Încercare D : Încercare accelerată la căldură umedă
	68—2—6 (1970)	Încercare Fc : Vibrații (sinusoidale)
	68—2—6 (1972)	Modificarea nr. 1
	68—2—8 (1960)	Încercare H : Stocaj
	68—2—10 (1968)	Încercare J : Mucegai
	68—2—10A (1969)	Completarea 1 la publicația 68—2—10 (1968)
	69—2—10A (1972)	Modificarea nr. 1
	68—2—11 (1964)	Încercare Ka : Ceață salină
	68—2—13 (1966)	Încercare M : Presiune atmosferică scăzută
	68—2—14 (1974)	Încercare N : Variații de temperatură
	68—2—17 (1968)	Încercare Q : Etanșeitate
	68—2—20 (1968)	Încercare T : Sudură
	68—2—20A (1970)	Completarea 1 la publicația 68—2—20 (1968). Încercare. Tb : Rezistența la căldură, impusă de operațiile de sudură Metoda 1
	68—2—20B (1973)	Completarea a 2-a la publicația 68—2—20 (1968). Ghid pentru încercări T : Sudură
	68—2—20C (1973)	Metodă de încercare la sudabilitate a plăcilor și circuitelor imprimate și a stratificatelor placate cu metal
	68—2—21 (1960)	Încercare U : Robustețea ieșirilor
	68—2—27 (1972)	Încercarea Ea : Șocuri
	68—2—28 (1968)	Ghid pentru încercări la căldură umedă

Tabelul 1.56 (continuare

Domeniul	Numărul publicației (anul)	Titlul publicației
Încercări	68–2–29 (1968)	Încercare Eb: Scuturături
	68–2–30 (1969)	Încercare ciclică la căldură umedă (ciclu de 12+12 ore)
	68–2–31 (1969)	Încercare Ec: Cădere și răsturnare. Încercare destinată în special pentru materiale
	68–2–32 (1969)	Încercări Ed: Cădere liberă
	68–2–33 (1971)	Încercări: Ghid pentru încercări de variații de temperatură
	68–2–34 (1973)	Încercare Fd: Vibrații aleatoare în bandă largă — Cerințe generale
	68–2–35 (1973)	Încercare Fda: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproductibilitate înaltă
	68–2–36 (1973)	Încercare Fdb: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproductibilitate medie
	68–2–37 (1473)	Încercare Fdc: Vibrații aliatoare în bandă largă — Reproductibilitatea joasă
	68–2–38 (1974)	Încercare Zad: Încercări ciclice compuse de temperatură și umiditate
	68–3–1 (1974)	Încercări fundamentale climatice și de robustețe mecanică Încercare la frig. și la căldură uscată
	355 (1971)	Considerații în legătură cu încercările accelerate în atmosferă corosivă
	233 (1974)	Încercări ale învelișurilor izolante destinate aparatelor electrice
Organe de manevră	447 (1974)	Normalizarea sensului de mișcare a organelor de manevră ale aparatelor electrice
Definiții, vocabular	277 (1968)	Definiții relative la aparate
	277 (1971)	Completarea 1 la publicația 277 (1968)
	50:	Vocabular electrotehnic internațional
	50 (05) (1956)	Definiții fundamentale
	50(15) (1957)	Tablouri și aparate de cuplare și de reglaj
	50(16) (1956)	Relee de protecție
Simboluri	117–1 (1960) partea 1	Simboluri grafice recomandate — natura curentului, sistemul de distribuție, modul de conexiuni și elemente de circuite, inclusiv modificarea nr. 1 (1966) și 2 (1967)
	117–1(1973)	Modificarea nr. 3
	117–3 (1963) partea a 3-a	Contacte, aparataj, comenzi mecanice, demarori și elemente de relee electromagnetice inclusiv modificarea nr. 1 (1966)
	117–3 (1972)	Modificarea nr. 2
	117–3 (1973)	Modificarea nr. 3
	117–3 (1974)	Modificarea nr. 4
	117–3A (1970)	Completarea nr. 1 la publicația 117–3 (1963)
	117–38 (1972)	Completarea nr. 2 la publicația 117–3 (1963)
Mărimi-unități	164 (1964)	Recomandări în domeniul mărimilor și unităților utilizate în electricitate
Marcare borne	445 (1973)	Identificarea bornelor aparatelor și reguli pentru un sistem uniform de marcaj a barelor utilizînd o notație alfa-numerică
Protecția muncii	479 (1974)	Efectele curentului electric care trece prin corpul omenesc

1.8. NORME INTERNE ŞI CAIETE DE SARCINI

Aparatele electrice de înaltă tensiune asimilate în fabricaţie respectă prescripţiile indicate în normele interne (N.I.) sau caietele de sarcini (A) ale acestora, prescripţii care stau la baza verificării nivelului tehnic al produsului.

La produsele cuprinse în STAS-uri, normele interne sau caietele de sarcini completează datele generale, cu elemente specifice tipo variantelor construite.

În cazul produselor unicat sau de importanţă redusă, destinate unui beneficiar unic, în locul normelor interne, se întocmesc caiete de sarcini (cu un conţinut similar cu al normelor interne), avizate de beneficiar.

Indicaţii privind conţinutul, elaborarea, aprobarea, modificarea şi revizuirea normelor interne sau a caietelor de sarcini, sînt precizate în ordinul nr. 130 din 28.12.1971 al Ministerului Industriei Construcţiilor de Maşini (M.I.C.M.) şi în îndrumarul pentru aplicarea instrucţiunilor metodologice privind planul de introducere a progresului tehnic şi îmbunătăţirea calităţii producţiei, aprobate prin ordinul nr. 130/1971.

În tabelul 1.57 sînt prezentate normele interne şi caietele de sarcini ale produselor existente în fabricaţie la Intreprinderea Electroputere — Craiova şi la Intreprinderea de celule prefabricate—Băileşti şi în tabelul 1.58, normele pentru produsele noi ce se fabrică la aceste întreprinderi.

Tabelul. 1.57

Norme interne (NI; NID) şi caiete de sarcini (A) ale aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la Întreprinderea Electroputere Craiova şi Întreprinderea de celule prefabricate Băileşti

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini – anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observaţii
Întreruptoare	NID	3321—72	Întreruptoare de înaltă tensiune cu ulei puţin tip IO—10 kV/630 şi 1250A	
	NID	2136—67	Întreruptoare de medie tensiune tip IO, acţionate cu mecanisme cu resoarte tip MR (seria 10—20kV)	
	NID	2467—68	Întreruptoare de medie tensiune tip IO—B acţionate cu mecanisme cu resort avînd liberă deschidere, tip MRL (seria 15—20 kV, 750 MVA)	
	NI	001—70	Întreruptoare de medie tensiune tip IUP—M—10 şi 20 kV/630 şi 1000 A, cu mecanism cu resort tip MRI	
	NI	56—75	Întreruptoare ortojectoare cu ulei puţin cu acţionare pneumatică, tip IO—AP—12/630; 1250 şi IO—AP—24/630	

* NI — normă internă de întreprindere; NID — normă internă departamentală; A — caiet de sarcini.

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini – anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Întreruptoare	NID	6105-76	Întreruptor tripolar de medie tensiune cu ulei puțin, tip IO-12-4000, acționat cu mecanism cu resort tip MR-4	
Întreruptoare	NI	109-75	Întreruptor tripolar de medie tensiune tip IO-M -24/630 ; 1250 acționat cu mecanism cu resort tipMRI-2	
Întreruptoare	NID	277–65	Întreruptor cu ulei puțin pentru 35kV–1250A – 1000MVA cu acționare pneumatică tip IUP–35 I și IUP–35E	
Întreruptoare	NI	002–70	Întreruptor tripolar de înaltă tensiune tip IUP–35 kV–1250 A acționat cu mecanism cu resort tip MR–4, pe cărucior cu transformatoare de curent tip CESU–35	
Întreruptoare	NI	48–75	Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO–72,5 kV–1250 A acționate cu mecanism cu resort tip MR–4	
Întreruptoare	NID	2436–68	Întreruptor de înaltă tensiune tip IUP–110 kV–1250 A–3000MVA	Acționare pneumatică la închidere și cu resort la deschidere
Întreruptoare	NI	013–71	Întreruptor de înaltă tensiune tip IUP–110kV–1250 A–3000 MVA acționat cu mecanisme cu resort tip MR–4	
Întreruptoare	NID	2137–67	Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO acționate cu mecanisme oleopneumatice tip MOP	Tensiunea nominală 123 și 245 kV; Curent nominal 1600 A
Întreruptoare	NID	2468–68	Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO–400 kV–1600 A–20 000 MVA	
Întreruptoare	NI	5–74	Întreruptoare de putere cu tensiuni nominale peste 1 kV, cu protecție climatică	
Întreruptoare	A	012–68	Întreruptor monofazat IUP–25 acționat cu mecanism cu resort montat pe cărucior debroșabil, cu și fără transformatoare de curent și tensiune	
Contactor	NID	3068–71	Contactoare cu stingerea arcului electric în aer, de 6 kV, curent alternativ	Tip CAM 6/100
Separatoarea	NID	637–63	Separatoare de interior de 10... 35 kV/200...800 A tip SMI, STI, STIP, STIP inv	În curs de revizuire
Separatoarea	NI	98–75	Separatoare de interior modernizate, tip SMIm, STIm, STIPm, STIPIm–10 ; 20 ; 35 kV/200...800A	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Separatoare	NID	303-68	Separatoare monopolare și tripolare de interior tip SMI, STI și STIP (1) 3; (6)10; 15(20); 35 kV/1250; 2000; 3150; 4000; 5000; 6300 A	
	NI	004—71	Separatoare tripolare de interior tip STIF și STIPF de 10 și 20 kV echipate cu patroane fuzibile de 2,5...63 A	
	NID	6498—77	Separatoare tripolare de interior de sarcină, cu camere plate, de 10 și 20 kV cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun	Tip STIS, STISF, STISFP
	NID	5827-76	Separatoare tripolare de interior, rotative de 10 și 20 kV speciale pentru celule prefabricate metalice de post de transformare	
	NID	5979-76	Separatoare tripolare rotative de sarcină, de interior, de 10 și 20kV, speciale pentru celule prefabricate metalice de post de transformare	
	NI	016—71	Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun, tip STEn și STEFn	Curenți nominali: STEn: 400; 630 A STEFn—10 kV: 2,5... ...63 A STEFn—20 kV: 2,5... ...40 A
	NID	3616—74	Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV, basculante, de tip STEB	Curent nominal 400; 630A
	NID	3637—74	Separatoare de exterior 35...110 kV	Curent nominal: 1250 A la 35 și 110 kV, 1600 A la 110 kV
	NI	2—74	Separatoare de exterior de 66 și 132 kV/1250 A	
	NID	3627—77	Separatoare monopolare de exterior 220 kV/1600 A	Tip SME—SMEP— —SMEPi—SMEP2— —SMEm—SMEPm— —SMEPim—SMEPm2 —SMEPim2—SMEP2m —SMEP2m3
	NI	1—74	Separatoare monopolare de exterior de scurtcircuitare, tip SMESc — —110 kV cu MRESc — 1 și SEP— 110 kV; 220 kV cu AME—5	În curs de revizuire
	NID	2743—77	Separatoare monopolare de exterior 420 kV/1600 A tip SME și SMEP	
	NI	3—74	Aparataj electric de linie și protecție peste 1kV, executat în protecție climatică, inclusiv dispozitivele de acționare	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observaţii
Separatoare	NID	6490—77	Separatoare pentru electrofiltre tip T 0,6—0,7—0,8—11—12—13—16—17—18—21	
Dispozitive de acţionare pentru separatoare	NI	640-57	Dispozitive de acţionare pneumatică a separatoarelor de interior, tip AP-1 şi AP-2	
	NID	3476—77	Dispozitive de acţionare manuală tip AMI şi AME pentru separatoare de interior sau exterior de 3,6... ...123 kV/200...6300 A	
	NID	2354—68	Dispozitiv de acţionare cu servomotor pentru separatoare de exterior, tip ASE	În curs de revizuire
Siguranţe fuzibile	NID	2345—68	Siguranţe fuzibile de înaltă tensiune limitatoare de curent; tip SFIn+FIn; SFEn+FEn; SFITn+FITn; SFETn+FETn, de 6...35 kV	În curs de revizuire
	NI	61—75	Siguranţe fuzibile pentru instalaţii încălzit vagoane de călători CFR, tip SFIV—3kV/3; 40; 50 A	
	NID	3525—73	Siguranţe fuzibile pentru instalaţii de încălzit vagoane de călători CFR, tip SFIV—3kV 2; 6; 50A	
Descărcătoare	NID	1375—64	Descărcătoare tubulare cu fibră, tip DTF—35...110 kV	
Bobine	NID	567—77	Bobine de reactanţă în beton, de 6, 10, 15 kV/100...2×200 A; 3... ...10%.	tip BR
Transformatoare de curent	NID	1263—74	Transformatoare de curent tip CIT—0,5; CIS—0,5; CIRT—0,5 şi CIRS—0,5	
	NI	17—74	Transformatoare de curent tip CITn—0,5 kV; CITo—0,5 kV; CITi—0,5 kV; CIBo—0,5 kV	
	NID	2688—75	Transformatoare de curent tip CITRo—0,66 kV; CITRi—0,66 kV;	
	NID	1298—63	Transformatoare de curent tip CIRS—10, 15, 25, 35 kV	
	NID	2219—67	Transformatoare de curent tip trecere, în răşini de turnare CIRTo; CIRTos; CIRTi—10, 20, 35 kV/ /400...6000 A	
	NID	372—54	Transformatoare de curent tip CESU—35 kV	
	NID	2695—70	Transformatoare de curent tip CEPS—110 kV	
	NID	552—74	Transformatoare de curent tip CESU—110 kV	
	NID	2522—77	Transformatoare de curent tip CESUk, h, i—220 şi 400 kV	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observaţii
Transformatoare de curent	NI	003—70	Transformatoare de curent pentru componenta homopolară, tip CIRHi; CIRHo—80, 100, 150 mm	
	NID	3602—73	Transformator de curent homopolar tip CIRHe—140, 170, 200	
	A	032—71	Transformatoare de curent tip CIRT—20 kV/7500, 8000, 10 000 A; CIRT—10 kV/5000 A; CIRTo —0,5 kV BC/5000; 7500; 10 000A	
	NI	13—74	Transformatoare de măsură în execuţie climatică THA	
Transformatoare de tensiune	NID	554—65	Transformator de tensiune tip TIB—0,38 şi 0,5 kV	
	NID	1146—62	Transformatoare de tensiune tip TIRMo—6, 10, 15, 20, 35 kV şi TIRBo—6, 10, 20, 35 kV	
	NID	1125—62	Transformatoare de tensiune tip TEMU şi TEBU—25; 35 kV	
	NID	1128—62	Transformatoare de tensiune tip TEMU—110	
	NID	2523—74	Transformatoare de tensiune tip TECU—110, 220, 400 kV	
Instalaţii de distribuţie prefabricate complete, închise în carcasă metalică	NID	2268—67	Celule prefabricate închise de interior pentru 10 şi 20 kV pînă la 2500 A, cu un singur sistem de bare şi cărucior debroşabil	Pentru distribuţii de interior
	NID	2614—69	Celule prefabricate, închise, de interior, pentru 10 şi 20 kV pînă la 2500 A cu dublu sistem de bare şi cărucior debroşabil	Pentru distribuţii de interior. În curs de revizuire
	NID	5912-76	Celule prefabricate închise de interior pentru 10 kV, pînă la 4000 A, cu două sisteme de bare CII-M-2-10/630, 1250, 2500 şi 4000 A	
	NID	3646—74	Celule prefabricate închise de interior, pentru 10 kV pînă la 2500 A, cu gabarit redus, cu un singur sistem de bare	Pentru distribuţii de interior
	NI	49—75	Celule prefabricate închise, de interior, de 6 kV, tip CCII—6 kV/ /100 A echipate cu contactor, fără siguranţe, pentru acţionarea motoarelor electrice	
	NID	6226-77	Celule prefabricate închise de interior, cu un singur sistem de bare pentru 12 kV şi 4000 A, destinate instalaţiilor electrice din industria chimică	

Tabelul 1.57 (continuare)

Aparatul	Normă internă sau caiet de sarcini *)	Numărul normei interne sau a caietului de sarcini – anul	Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini	Observații
Instalații de distribuție prefabricate complete, închise în carcasă metalică	NID	5750–76	Celule prefabricate de interior, pentru posturi de transformare de 10 și 20 kV, tip CIP–M–10 ; 20 kV	
	NID	3612–74	Posturi de transformare de exterior tip PTE–10 și 20 kV cu transformatoare de putere de la 100 pînă la 630 kVA, cu racord în cablu	
	NI	4–74	Aparataj de medie tensiune de 10 și 20 kV în carcasă metalică (celule prefabricate, posturi, de transformare) executat în protecție climatică	
	NI	39–74	Tablouri de comandă automată pentru motoare sincrone de joasă și medie tensiune tip TSA–3 ; 6 ; 7 ; 8	Pentru protecție climatică
	NI	015–71	Tablouri de comandă automată tip TSA–6 și TSA–7 pentru motoare sincrone de înaltă tensiune de 6kV	
	NID	3645–74	Bare capsulate de la 6...24 kV, pînă la 10 kA Tronsoane modul	Ecranare comună sau independentă a fazelor
Ambalaje	NID	3626–74	Ambalaje din lemn pentru aparataj de înaltă tensiune	

Tabelul 1.58

Norme interne ale aparatelor electrice de înaltă tensiune omologate recent la Întreprinderea Electroputere – Craiova

Normă internă Departamentală	Denumirea normei interne
NID	Intreruptor de sarcină de exterior 20 kV-630 A (tip ISE)
NID 5762–76	Dispozitive de acționare cu servomotor tip ASI pentru separatoare de interior de 3 ; 10 ; 20kV/2000–6300 A

1.9. UNITĂȚILE ȘI ÎNTREPRINDERILE FURNIZOARE CONDIȚII DE LIVRARE

Principalele întreprinderi din țară constructoare de aparate electrice de înaltă tensiune, sînt indicate în tabelul 1.59.

Aparatele electrice de înaltă tensiune necesare întreprinderilor din țară, se cuprind în balanțe de către forul tutelar al acestora și se înaintează în baza unui distribuitor, la centrala furnizorului. Centrala furnizo-

Tabelul 1.59

Unități și întreprinderi furnizoare de aparate electrice de înaltă tensiune

Întreprinderea	Aparatele de înaltă tensiune din profilul de fabricație
Întreprinderea Electroputere — Craiova I.E.P. — Craiova (Fab. Aparataj)	Întreruptoare
	Contactoare
	Separatoare
	Separatoare de sarcină
	Siguranțe fuzibile
	Descărcătoare tubulare
	Bobine de reactanță
	Transformatoare de măsură
	Condensatoare pentru întreruptoare
Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești I.C.P. — Băilești	Celule prefabricate de interior pentru instalații de distribuție de tip închis
	Poduri de bare pentru celule de distribuție
	Celule prefabricate de interior pentru posturi de transformare de tip închis
	Posturi de transformare de exterior
	Tablouri de comandă pentru motoare sincrone
	Bare capsulate și celule de măsură pentru bare capsulate
Întreprinderea Electroceramica Turda	Descărcătoare cu rezistență variabilă
Întreprinderea de cabluri și materiale electroizolante București I.C.M.E. — București	Condensatoare de forță pentru îmbunătățirea factorului de putere
Întreprinderea Electrobanat ELBA — Timișoara	Mecanisme de acționare pentru întreruptoare tip MR1
Întreprindere de reparații utilaje electrice Cîmpina I.R.U.E. — Cîmpina	Celule prefabricate de interior tip deschis pentru stații de transformare
	Celule prefabricate de exterior pentru stații de transformare
	Celule prefabricate de interior tip deschis pentru posturi de transformare

Tabelul 1.59 (continuare)

Intreprinderea		Aparatele de inaltă tensiune din profilul de fabricaţie
Întreprinderea de construcţii metalice şi prefabricate Bucureşşti I.C.M.P. — Bucureşti		Celule prefabricate de exterior pentru posturi de transformare
		Posturi de transformare de exterior
		Eclatoare
		Bare cu capsulare independentă
Întreprinderea regională de electricitate I.R.E	Sibiu	Bobine de stingere cu reglaj continuu
	Ploieşti	Descărcătoare cu coarne
	Piatra Neamţ	Dispozitive pentru acţionarea separatoarelor de interior tip AMI—2 şi de exterior, tip AME—1

rului de aparate emite repartiţii intreprinderilor beneficiare care trimit apoi comenzi furnizorului. În baza comenzilor primite, furnizorul incheie contracte pe care beneficiarul trebuie să le restituie semnate la furnizor în maximum 15 zile de la data primirii lor.

Contractele încheiate cu C.I.M.A.E. cuprind următoarele capitole principale pentru produsele livrate în ţară :

1. Părţile contractante
2. Obiectul contractului

Se precizează denumirea produsului (tipul, sortimentul, specificaţia), caracteristicile tehnice, cantitatea, calitatea, preţul, termenul de livrare. Datele tehnice corespunzătoare variantelor alese, necesare pentru formularea comenzilor, sînt indicate în prospectele şi cataloagele aparatelor, elaborate de furnizor. În tabelul 1.60 sînt indicate valorile tensiunilor şi curenţilor bobinelor mecanismelor de acţionare MRI-0-1-2-2b-3, MR—4, MPI şi AP ale întreruptoarelor, valori care trebuie indicate la formularea comenzii.

3. Preţul

Preţurile produselor sînt indicate în cataloagele de preţuri întocmite de furnizor

4. Condiţii de plată
5. Termenul de livrare
6. Recepţia produselor

Recepţia se va face la sediul furnizorului în prezenţa delegatului beneficiarului. În cazul absenţei delegatului beneficiarului, atestarea

Tabelul 1.60

Tensiunile şi curenţii nominali ai bobinelor mecanismelor de acţionare tip MRI – O – I – 2 – 2b – 3, MR – 4, MPI şi AP

Nr. rînd	Echiparea mecanismelor de acţionare pentru întreruptoare	Tensiunea, V – c.a. sau c.c.								
		12	24	32	48	60	100	110	220	380
1	Bobina pentru închidere şi deschidere**	c.c.*	c.c.* c.a.*	c.c.*	c.c. c.a.	c.c.* c.a.*	c.c.* c.a.*	c.c. c.a.	c.c. c.a.	c.a.*
2	Motor cu CSA–8 sau cu CSA–12 cu siguranţe				c.c.* c.a.*			c.c. c.a.	c.c. c.a.	
3	Bobina electromagnetului de închidere şi deschidere pentru MPI şi pentru acţionarea pneumatică a IUP–35 şi IUP–110 kV		c.c.*		c.c.		c.a.*	c.c. c.a.	c.c. c.a.	
4	Curentul nominal al bobinei de curent, A	1; 2; 3.5; 5; 9; 10								

* Se vor evita aceste valori la contractare.

** Echiparea se poate face cu una, două sau trei bobine de deschidere la aceeaşi tensiune sau la tensiuni diferite de alimentare.

Observaţii la tabelul 1.60 :

— Pentru întreruptoarele IO—AP—12/630 ; 1250 şi IO—AP—24/630, se va folosi rîndul 1 pentru a doua bobină de deschidere şi rîndul 3 pentru prima bobină de deschidere şi bobina de închidere. Nu se va folosi rîndul 2.

— Pentru întreruptorul IUP—35 şi IUP—110 acţionate cu MR—4 se va folosi numai motorul cu CSA 12 şi siguranţe pentru tensiunea de 220 V. Echiparea se face numai cu o bobină de deschidere, fără bobină de curent.

— Pentru întreruptorul IUP—35 şi IUP—110 acţionat cu aer comprimat (cu AP) nu se va folosi rîndul 2. Echiparea se va face cu o bobină de deschidere.

cantitativă şi calitativă a produselor se va face conform constatărilor consemnate în procesul-verbal de autorecepţie întocmit de furnizor.

7. Garanţii

Perioada de garanţie este de 6 luni de la punerea în funcţiune, dar nu mai mult de un an de la livrare. Defectele constatate de beneficiar, în perioada de garanţie, trebuie anunţate în termen de 5 zile furnizorului, care are obligaţia să repună produsele în stare de funcţionare dacă defectele constatate sînt din culpa sa.

8. Ambalaj şi marcaj

În cazul ambalajelor restituibile, termenul de restituire la furnizor este de 45 zile, cota de plată valorică la restituire fiind de 70%.

Date tehnice referitoare la ambalajele produselor sînt indicate în tabelul 1.61. Ambalajele aparatelor electrice pentru condiţii climatice TH, se execută conform normei NCP 01/68 elaborată de I.C.P.E. – Bucureşti.

Tabelul 1.61

Caracteristicile ambalajelor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la Întreprinderea Electroputere — Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj: Numărul	Desenul de ambalaj: Varianta	Gabaritul produsului ambalat: Lungime mm	Gabaritul produsului ambalat: Lățime mm	Gabaritul produsului ambalat: Înălțime mm	Numărul de produse ambalate	Ambalaj: Tipul [1]	Ambalaj: Materialul [1]	Masa ambalajului kg	Observații
Întreruptoare	IO—AP—24/630		I	860	890	1625	1			85	
	IO—15—2500		II	1260	940	1575	1			99	
	IO—15—20/630; IO—15/1250		III	860	890	1625	1			80	
	IUP—M—10/630; 1000		IV	1010	910	1705	1			84	
	IUP—M—20/630; 1000	A2—352	V	1060	910	1875	1	L	C+PFL	90	Cu mecanism de acționare pe cărucior
	IO—10/630; IO—10/1250		VI	710	790	1385	1			59	
	IO—10/2500; IO—20/2500		VII	910	940	1745	1			87	
	IO—AP—12/630; 1250		VIII	710	790	1385	1			59	
	IO—20/1250		V09	910	940	1725	1			86	
	IO—M—24/630, 1250		V10	1060	940	1445	1			65	
	IO—15—20/630; IO—15/1250		V01	1460	890	1625	2			119	
	IO—10/630; IO—10/1250 IO—AP—12/630; 1250		V02	1360	790	1385	2			97	
	IO—10/2500; IO—20/2500	A2—1635	V03	1660	940	1745	2	L	C+PFL	124	Cu mecanism de acționare pe cărucior
	IO—AP—24/630		V04	1660	890	1625	2			120	
	IO—12/4000		V05	1310	1090	1825	1				
	IO—20/1250		V06	1560	940	1725	2			127	
	IUP—25: Ambalaj ansamblu podea	A3—1884: planșa 1/3		1360	1060	2360	1		C	70	pentru cărucior
	IUP—25: Ambalaj pol	A3—1884: planșa 2/3		660	660	1908	1	S	OL	36	suport metalic și grilaj
	IUP—25: Ambalaj — ramă metalică suport	A3—1884: planșa 3/3					1		OL		Detaliu suport metalic

[1]) L = ladă; LS = ladă cu pereți și capac din scînduri cu goluri între ele; S = stelaj; P = panou; C = cherestea; PFL = plăci fibro-lemnoase; OL = oțel laminat.

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj: Numărul	Desenul de ambalaj: Varianta	Gabaritul produsului ambalat: Lungime mm	Gabaritul produsului ambalat: Lățime mm	Gabaritul produsului ambalat: Înălțime mm	Numărul de produse ambalate	Ambalajul: Tipul ²)	Ambalajul: Materialul ¹)	Masa ambalajului, kg	Observații
Întreruptoare	IUP—25 Ambalaj pol (fără schelet metalic)	A2—1322		600	360	2020	1	S	C	45	În locul ambalaj A3—1884 pl. 2/3 și 3/3
	IUP—35I (acționat pneumatic)	A2—540		1720	1350	2310	1	S	C	85	stelaj cu grilaj
	IUP—35E (acționat pneumatic)	A2—540		2000	1350	2310	1	S	C	86	stelaj cu grilaj
	IUP—35 acționat cu MR—4 (polii)	A2—1006		1540	830	2150	1	S	C	112	MR—4 se tranportă pe cadrul metalic
	IO—72,5/1250 (un pol)	A2—1676		3320	760	780	1	L	C		3 lăzi pe produs
	IUP—110/1250; 1900 și 3000 MVA izolatorul superior (vezi A2—394 var. 13)	A3—5631	V01	2200	680	780	1	L	C+PFL	110	3 lăzi pe produs
	IUP—110 sau IUP—RP—123, acționat cu MR—4 (pol)	A2—838	V01	4000	600	690	1	LS	C	151	3 lăzi pe produs
	IUP—PN—123/1250	A2—838	V02	4000	600	790	1	LS	C	151	3 lăzi pe produs
IO—110/1600	Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V	A2—02126	V01	3020	1000	2365	1	LS	C	402	1 ladă pe produs
			V02				1			354	2 lăzi pe produs
	Coloane izolante (3 coloane)	A2—348		1750	850	2290	3	LS	C	229	1 ladă pe produs
	Mecanism de acționare tip MOP—1 (1 sau 3 mecanisme)	A2—351	V01	1050	1100	1305	1	LS	C	82	1 sau 3 lăzi pe produs
IO—220/1600	Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V	A2—02126	V01	3020	1000	2365	1	LS	C	402	2 lăzi pe produs
			V02				1			354	4 lăzi pe produs
	Coloane izolante (3 coloane)	A1—01230		3150	1800	700	3	LS	C	320	2 lăzi pe produs
	Mecanism de acționare tip MOP—1	A2—351	V01	1050	1100	1305	1	LS	C	82	3 lăzi pe produs

Întreruptoare	IO—400/1600: Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V	A2—02126	V01	3020	1000	2365	1	LS	C	402	3 lăzi pe produs
			V02				1			354	6 lăzi pe produs
	IO—400/1600: Coloane izolante (3 coloane)	A2—361		4450	1650	750	3	LS	C	509	3 lăzi pe produs
	IO—400/1600: Mecanism de acționare tip MOP—1	A2—351	V01	1050	1100	1305	1	LS	C	82	3 lăzi pe produs
	Acumulator de înaltă presiune pentru IO—220 și IO—400 kV	A2—1287	1	790	600	1290	1	LS	C	61	
	Condensator tip PCH—500 pentru IO—220 și IO—400 kV	A2—1287		1170	980	480	3	LS	C	62	
	Suport izolator inferior pentru IUP—110 kV; 3000 MVA	A2—394	43	1680	1328	2100		G	C	3× ×12,3	3 grilaje pe produs
	Piese schimb pentru IUP—110 cu MR—4	A2—1276	3	460	690	285		L	C+ PFL	16	
	Piese schimb pentru IO—110; 220; 400 kV	A2—1276	1	710	460	665		L	C+ PFL	22,5	
	MRI	A2—1276	6	835	510	485	1	L	C+ PFL	23	
Separatoare de interior	SMI—20/200...800	A2—1735; A3—4560 pl. 1/4; II (IV)	V01	650	460	480	3	L	C+ PFL	16,5 (13,5)	Valorile maselor indicate în paranteze se referă la variantele scrise în paranteze, folosite pentru export
	STIn—3/1250		V02	700	760	530	1			22,5 (24)	
	STIFr—10	I (III)	V03	750	960	880	1			33 (36)	
	STIm—10/200...400—25 (cu sau fără AP)		V04	800	530	450	1			18 (19,5)	
	STIm—10/630—40 (cu sau fără AP)		V04				1				
	STIn—3/2000 și 3150	I (III, VII)	V05		810	530	1			25 (28)	
	SMIn—3/1250	II (IV)	V05				2			27 (30)	
	STIPF—10	I (III)	V06	880	1060	580	1			32 (35)	
	SMIn—10/3150, 4000, 5000, 6300		V07	900	610	630	1			24 (26)	
	STIFr—20 (gabarit redus)		V08	900	1110	1130	1			45 (49)	
	SMIn—10; 20/1250	II (IV)	V09		860	630	2			31 (34)	
	STIPm; STIPIm—10/200; 400; 630 cu sau fără AP	I (III)	V10	950	760	450	1			24 (27)	

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj A2 — 1735: Numărul	Desenul de ambalaj A3—4560 pl. 1/1: Varianta	Gabaritul produsului ambalat: Lungime mm	Gabaritul produsului ambalat: Lățime mm	Gabaritul produsului ambalat: Înălțime mm	Numărul de produse ambalate	Ambalaj: Tipul [1]	Ambalaj: Materialul [1]	Masa ambalajului kg	Observații
Separatoare de interior	SMIn—20/4000, 5000, 6300	I (III)	V11	1000	660	680	1	L	C+PFL	28 (30)	Podeaua la var I, II, V, VI, este din traverse fixate sub găurile de fixare a aparatelor; la var. III, IV, podeaua este din traverse și PFL, iar la var. VII din scîndură
	T_{12}; T_{16} (separator pentru electrofiltre)	V (III)	V12			750	1			31 (32)	
	STIPm—STIPIm—10/400—80	I (III)	V13	1030	760	450	1			26 (28)	
	STIPm—STIPIm—10/630—80		V13				1				
	STIPm—STIPIm—10/800—40—80 cu sau fără AP		V13				1				
	STIm—10/400—80 cu sau fără AP		V14	900	610	430	1			26 (21)	
	STIm—10/630—80 cu sau fără AP		V14				1				
	STIm—10/800—40—80 cu sau fără AP		V14				1				
	STIS—10		V15	1050	800	720	1			31 (34)	
	STIn—10/1250 cu sau fără AP	I (III; VII)	V16		810	580	1			30 (34)	
	STIn—10/2000; 3150		V16				1				
	SMIn—3/4000, 5000, 6300		V17		910		1			32 (36)	
	STIPn—10/1250; STIPIn—10/3150		V17				1				
	STIF—10	I (III)	V18		660		1			27 (30)	
	STIm—20/200; 400; 630; 800—40—80 cu sau fără AP		V19	1100	710	530	1			27 (30)	
	STIn—10/2000; 3150 cu AP		V20		860	630	1			33 (37)	
	STIPFr—20 (gabarit redus)		V20				1				
	SMIn—20/2000; 3150	II (IV)	V21		1140	655	2			43 (48)	
	STIPF—20	I (III)	V21				1			40 (45)	

Separatoare de interior	STIS—20	A2—1735		A3—4560 pl. 1/4	V22		830	800	1			36 (40)	
	STISP—10; STISPi—10		I (III)		V23	1150	960	730	1			38 (42)	
	T06; T07; T11; T13 (separatoare pentru electrofiltre)		VI		V24		660	750	2			(33)	
	STIF—20				V25		810	680	1			34 (38)	
	STIPm—STIPIm—20/200, 400, 630—40—60—80 cu sau fără AP				V26	1200	960	550	1			35 (40)	
	STISF—10; STISPF—10		I (III)		V27	1150	1130	730	1			42 (48)	
	STIn 3/4000				V28	1250	780	550	1			33 (36)	
	STISPIF—10; STISF—20; STISPF—20				V29		1320		1			51 (57)	
	STISP—20; STISPI—20			A3—4560 pl. 2/4	V30	1255	1080	800	1			45 (50)	
	STISPIF—20				V31		1640		1			69 (67)	
	T17; T21 (separator pentru electrofiltre)		V (IV)		V32	1250	710	750	1	L	C+PFL	37 (42)	Idem
	STIPn—20/1250; STIn—20/3150				V33	1300	1110	660	1			43 (48)	
	STI—3/6300; STI—20/1250 cu AP; STIm—35/200, 400—40—80; STIm—35/630—40—80 cu AP; STIn—20/2000 STIn—3/5000		I (III)		V34	1350	940	630	1			39 (44)	
	STIPm STIPIm—35/200; 400—40—80 cu AP STIPm—35/630—40—80, cu AP.				V35	1500	1200	680	1			51 (58)	
	STIPm—STIPIm—20/800A—40—80 cu sau fără AP				V36	1300	980	550	1			37 (42)	
	STIPm—STIPIm—35/200; 400A—40—80				V37				1				
	STIPm—STIPIm—35/630A—40—80				V37	1630	1310	680	1			55 (64)	
	STIPm—STIPIm—35/800A—40—80 cu AP				V37				1				

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj: Numărul	Desenul de ambalaj: Varianta	Gabaritul produsului ambalat: Lungime mm	Gabaritul produsului ambalat: Lățime mm	Gabaritul produsului ambalat: Înălțime mm	Numărul de produse ambalate	Ambalajul: Tipul [1]	Ambalajul: Materialul [1]	Masa ambalajului, kg	Observații
Separatoare de interior	STIm–35/200; 400–40–80	A2–1735 I (111); A3–4560 pl. 2/4	V38				1	L	C+PFL		Idem
	STIm–35/630; 800–40–80		V38	1500	910	680	1			12 (17)	
	STIn–10/4000; STIm–35/800–40–80 cu AP		V38				1				
	STIPn–20/1250, 2000, 3150 cu AP		V39	1480	1110	630	1			15 (12)	
	STIPn–20/1250; STIP–35/1250 cu AP		V40	1630	1360	760	1			58 (67)	
	STIn–20/4000, 5000, 6300		V41	1750	960	700	1			48 (54)	
	STIPm, STIPIm–35/800–40–80		V42	1750	1310	680	1			57 (66)	
	STIn–10/5000; 6300		V43	1450	860	600	1			37 (43)	
	STIn–10/4000, 5000, 6300 cu AP		V44	1600	860	600	1			40 (45)	
	STIn–20/4000, 5000, 6300 cu AP		V45	1900	960	670	1			47 (54)	
Separatoare de exterior (dispozitive de acționare)	STE–35/1250	A2–394 (în curs de modificare)	9			960		G	C	23	Numărul de grilaje pe produs: 6
	STEP–35/1250		10			960				23	6
	STE–110/1250 var. I		11			1720				49	6
	STEP–110/1250 var. I		13			1720				49	6
	SME–110/1250 var. I		15			1720				17	2
	SMEP–110/1250 var. I		17			1720				24	2
	STE–110/1250; 1600		19			1720				23	1
	SME–35/1250		21			960				7	2
	SMEP–35/1250		22			960				14	2
	STEb–10; 20 kV/400 A		31	1089/1489	860/973	~760/~880				14	9; fără suport de legătură
	STE–110/1600; 2,7 cm/kV		32			2020				83	6
	STE–110/1600		35			1720				62	6

Separatoare de exterior (dispozitive de acționare)	SME; SMEP; SMEm; SMEPm—220/1600	A1—302	III	3314	800	2050	1 pol	G	C	60	grilaj și sanie
	SME—220 (izolatorii superiori pentru 3 produse)	A2—783		2200	1050	1875	3	LS	C	350	
	SME—220 (izolatorii superiori)	A2—783/I		2000	1000	1850	1	LS		195	
	SMESc—110 (fără MRESc)		1	1354	630	1522	1	G+tălpi sanie	C	16,5	
	SEP—110 (fără AME—5)		1	1354	630	1522	1			16,5	
	SMESc—220 (fără MRESc)	A3—2904	2	1460	470	420	1	LS		33	Dispozitivul de acționare ambalat conf. desen A_2—1276 var. 5 și 6
				2725	767	1590	1	G+tălpi sanie	C	17,5	
	SEP—220 (fără AME—5)		2	2725	767	1590	1			17,5	
				1460	470	420	1	LS		33	
	SME—400 / Subansamblu cadre și tronsoane	A3—06304		5350	500	2320	1	G		120	4 grilaje pe produs
	SMEP—400 / Subansamblu cadre și tronsoane			6000	900						
	SMEP2—400 / Subansamblu cadre și tronsoane			6650					C		
	SME—400 / Subansamblul cap de acționare	A2—02334	V01	1500	850	2465	1	LS		150	
	SMEP—400 / Subansamblul cap de acționare		V02								
	SMEP2—400 / Subansamblul cap de acționare		V03								
	ASE	A2—586		650	530	855	1	LS	C	26	
	AME—5	A2—1276	5	800	260	265	1	L	C+PFL	11,5	
	AMI—8; AMIs—8		8	1410	660	385	9			27	
	AMI—9; AMIs—9; AMI—10		7	1310	620	485	6			27	
	AMI—11; AMI—11T		9	1210	560	535	4			25	
	ASI		V11	710	460	435	1				

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului, kg	Observații
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul [1]	Materialul [1]		
Bobine de reactanță	BR—6—200—8 %	A2—323	1	1420	1380	1055	1	L	C	170	3 lăzi pe produs
	BR—6—1000—4 %										
	BR—6—400—4 %		2	1420	1380	1085	1			173	
	BR—6—600—6 %										
	BR—10—600—4 %										
	BR—6—500—10 %		3	1420	1380	1405	1			219	
	BR—6—1000—10 %										
	BR—10—600—8 %										
	BR—6—600—10 %		4	1420	1380	1265	1			180	
	BR—6—1500—6 %										
	BR—10—400—4 %										
	BR—10—600—6 %										
	BR—6—750—5 %		5	1420	1380	1195	1			180	
	BR—10—1000—4 %										
	BR—6—1000—8 %		6	1420	1380	1345	1			190	
	BR—10—400—5 %										
	BR—6—1500—10 %		7	1760	1670	1175	1			228	
	BR—6—2000—6 %										
	BR—10—1000—8 %										
	BR—6—75—8 %										
	BR—6—2000—8 %		8	1760	1670	1185	1			250	
	BR—10—400—8 %					1145				238	
	BR—10—1000—10 %										
	BR—6—640—9 %		9	1420	1380	1145	1			177	
	BR—6—1000—6 %										

Bobine de reactanţă	BR—6—600—5 %	A2—323	10	1420	1380	1005	1	L	C	166	3 lăzi pe produs
	BR—6—400—12 %										
	BR—6—2000—10 %		11	1710	1670	1315	1			251	
	BR—6,3—2000—10 %										
	BR—6—200—4 %		12	1310	1270	945	1			145	
	BR—6—600—4 %		13	1310	1270	1085	1			157	
	BR—6—500—4 %		14	1310	1270	1145	1			160	
	BR—10—200—3 %		15	1310	1270	1055	1			154	
	BR—15—300—5 %		16	1310	1270	1245	1			172	
	BR—5,25—300—5,5 %		17	1310	1270	875	1			141	
	BR—6—1000—5 %		18	1420	1380	1095	1			174	
	BR—6—1500—8 %		19	1710	1670	985	1			222	
	BR—6—2×2000—2×8 %		20	1760	1720	1935	1			309	
	BR—10—400—10 %		21	1710	1670	1245	1			242	
	BR—10—400—6 %		22	1420	1380	1545	1			203	
	BR—10—600—10 %										
	BR—10—1000—6 %		23	1420	1380	1295	1			186	
	BR—6—1000—12 %		24	1910	1720	1465	1			295	6 lăzi pe produs
Transformatoare de măsură	CITRo—0,66/5...750	A2—702	I	880	766	448	60	L	C + PFL	46	Numărul de bucăţi în ladă se referă la acelaşi tip de aparat
	CITRi—0,66/1000...3000					468	60				
	CIS; CIRS—0,5/5...300					448	27				
	TIB—0,5					468	15				

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului, kg	Observații
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul [1])	Materialul [1])		
Transformatoare de măsură	CIT ; CIRT—0,5/300...3000	A1—702	II	1000	660	598	27	L	C+ PFL	49	Se pot ambala și în alte lăzi după necesități
	TIRMo—6 și 10 ; TIRBo—6 și 10					618	9				
	CIT : CIRT—0,5/100...250					598	24				
	CIRHi—80 ; 100 ; 150					638	21				
	CIRS—6, 10, 20 kV ;		III	1180	866	608	9			65	
	CIRTos—10, 15, 20, 35 kV						15				
	CIRTo—10, 20, 35 kV ; CIRHe—140, 170, 190 ; CIRTI—10, 20, 35 kV		IV	1480	806	488	6			64	
	TIRMo—35 ; TIRBo—35		V	1180	686	688	4			60	
	CIRT—0,5 BC/5000—7500		VI	1480	586	688	9			64	
	TEMU—20 ; 35 kV	A2—102	3	760	620	1075	1	LS	C	52	
	TEBU—20 ; 35 kV		4	800	710	1075				54	
	TEMU—20/$\sqrt{3}$ kV		7	710	600	970				47	
	CIRT—20 var. 1...4	A3—2837	1...4	1070	560	600	1	L	C+ PFL	36,5	
	CIRT—20 var. 5...10		5...10	1070	560	600				37	
				1636	230	220		LS	C	12	
	CIRT—20 var. 11...15		11...15	1210	560	600		L	C+ PFL	39,5	
				1780	230	220		LS	C	12,8	
	CESU—35	A2—01613	V01	580	534	1070	1	G	C	11,7	
	TEMU—110 ; CESU—110	A2—1250		954	500	1700	1	S	C	54	Stelaj cu grilaj

Transformatoare de măsură	CESUk—220 var. 1; 2	A1—322	I	1530	1530	3945	1	LS	C	330	Transport pe calea ferată
	CESUh, i—220 var. 3; 4		V03			3970				352	
	CESUk, h, i—400 var. 1...16		II			4097				331	
	CESUk—220	A1—350	I	1500	3200 (1280*)	3865	1	LS	C	548	Transport rutier * fără picioare de susținere
	CESUh, i—220 var. 3; 4		V03			3890				469	
	CESUk, h, i—400 var. 1...16		II			4015				556	
	TECU—110	A2—669	I	1150	900	2170	1	LS	C	123	
	TECU—220		II	1650	900	2170				196	
	TECU—400		III	1350	1200	2170				165	
Aparate în înveliș metalic	CII—1—10/630; 1250 fără cărucior	A2—392	II	2070	1210	2500	1	L	C+ PFL	224	
	Cărucior pentru CII—1—10/630; 1250		I	1670	1000	1960				162	
	CII—1—0/630; 1250 de cuplă și măsură cu cărucior		III	2070	1210	2500				248	
	CII—1—10/2500 sau CIISt—1—10 fără cărucior	A— 447	II	2070	1310	2520	1	L	C+ PFL	242	
	Cărucior pentru CII—1—10/2500		V	1370	1160	1900				143	
	CII—1—20 fără cărucior		III	2370	1310	2520				253	
	Cărucior pentru CII—1—20		VI	1370	1160	1900				161	
	CII—1—10/2500 de cuplă cu cărucior		VII	2070	1310	2520				229	
	CII—1—20 de cuplă și măsură cu cărucior		VIII	2370	1310	2520				206	

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului	Desenul de ambalaj		Gabaritul produsul ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajului		Masa ambalajului, kg	Observaţii
		Numărul	Varianta	Lungime mm	Lăţime mm	Înălţime mm		Tipul [1])	Materialul [1])		
Aparate în înveliş metalic	CII—2—10/630; 1250 fără cărucior	A1—311	I/A	3600	1520	2545	1	L	C+PFL	483	
Aparate în înveliş metalic	CII—2—10/2500 fără cărucior	A1—311	I/B	3600	1720	2545	1	L	C+PFL	514	
Aparate în înveliş metalic	Cărucior pentru CII—2—10/630; 1250	A1—311	II/A	1400	1070	1895	1	L	C+PFL	204	
Aparate în înveliş metalic	Cărucior pentru CII—2—10/2500	A1—311	II/B	1550	1270	1895	1	L	C+PFL	226	
Aparate în înveliş metalic	CI—1—M—10/630; 1000 fără cărucior	A2—1104	11	1580	1130	2495	1	L	C+PFL	209	
Aparate în înveliş metalic	CI—1—M—10 de măsură şi cuplă, cu cărucior	A2—1104	12	1580	1130	2495	1	L	C+PFL	208	
Aparate în înveliş metalic	Cărucior pentru CI—1—M—10/630; 1000	A2—1104	13	1450	1020	1835	1	L	C+PFL	162	
Aparate în înveliş metalic	CII—1—M—10/630; 1250 fără cărucior; CCII—6/100 fără cărucior	A2—1104	14	1580	960	2495	1	L	C+PFL	202	
Aparate în înveliş metalic	CII—1—M—10 de măsură şi cuplă, cu cărucior	A2—1104	15	1580	960	2495	1	L	C+PFL	203	
Aparate în înveliş metalic	Cărucior pentru CII—1—M—10/630; 1250	A2—1104	16	1400	850	1755	1	L	C+PFL	140	
Aparate în înveliş metalic	Cărucior pentru CCII—6/100	A2—1104	23	1325	850	1735	1	L	C+PFL	132	

Aparate în înveliş metalic	CII—1—M—10/2500 fără cărucior		A2-1104	17	1580	1280	2495	1	L	C+ PFL	225	
	CII—1—M—10/2500 de cuplă, cu cărucior			18							226	
	Cărucior pentru CII—1—M—10/2500			19	1270	1110	1855				150	
	CII—1—M—10/630; 1250 cu trecere laterală, fără cărucior			20	1580	1070	2495				210	
	CI—1—M—10/630; 1000 cu trecere laterală, fără cărucior			21		1280					225	
	CIPI-M; CIPIA-M; CIPIc-M; CIPM-M; CIPMb-M; CIPS-M	10 şi 20 kV	A2—1816	V01	1600	1410	2685				211	Fără modul
	CIPIj-M; CIPSI(F)j-M			V02	1600	1410	2685				211	Izolatori demontaţi
	CIPSI(F)-M; CIPSI(F)A-M; CIPD-M			V03	1400	1410	2685				205	Fără modul
	CIPSI(F)-M			V04	2200	1310	2705				295	Cu modul spate şi izolatori orizontali
	CIPI-M			V05	2400	1310	2705				310	
	CIPI-M			V06	2100	1310	2705				290	Cu modul spate cu izolatori verticali demontaţi
	CIPIb-M; CIPSI(F)b-M			V07	1900	1360	2685				280	Fără modul, cu izolatori spate
	CIPSI(F)-M			V08	1900	1360	2705				280	Cu modul spate, lateral stînga sau dreapta, cu izolatori verticali demontaţi

Tabelul 1.61 (continuare)

Aparatul	Simbolul aparatului		Desenul de ambalaj		Gabaritul produsului ambalat			Numărul de produse ambalate	Ambalajul		Masa ambalajului kg	Observații
			Numărul	Varianta	Lungime mm	Lățime mm	Înălțime mm		Tipul [1)]	Materialul [1)]		
Aparate în înveliș metalic	CIPI-M ; CIPSI(F)-M	10 și 20 kV	A2-1816	V09	2125	1610	2705	1	L	C+ PFL	300	Cu modul lateral stînga sau dreapta, cu izolatorii orizontali
	CIPI-M			V10	1800	1610	2705				290	Cu modul lateral stînga sau dreapta, cu izolatori verticali demontați
	Cărucior debroșabil pe CIPI-M-20			V11	1200	1110	1605				135	
	PTE 10/0,4		A2—1049	I	3060	1365	2110	1	P	C+ PFL	215	
	Piese schimb pentru PTE		A2—1276	2	500	560	385		L	C+ PFL	15,5	Se montează în PTE ambalat
Tipuri diverse de aparate	Ambalaj export maritim TH (ladă cu pereții exteriori plani)		P—22282	În funcție de numărul și tipurile produselor ambalate în aceeași ladă					L	C	—	Se poate folosi și pentru climat temperat din punct de vedere constructiv
	Ambalaj export maritim TH		A2—1060						L	C	—	
	Ambalaj pentru produse cu mase mai mici de 500 kg (fără tălpi)		A2—01612						L	C	—	Se poate folosi și pentru climat TH din punct de vedere constructiv
	Ambalaj demontabil pentru expoziții		A1—303						L	C	—	
	Ambalaj demontabil pentru expoziții (mase <500 kg)		A1—1104						L	C	—	Idem
	Ambalaj export maritim TH (tălpi în interior)		A2—1664						L	C	—	

9. Expediție și transport.

Expediția produselor este în sarcina furnizorului, transportul făcîndu-se pe cale ferată prin coletărie sau auto, cheltuielile de transport fiind suportate de beneficiar. În unele cazuri, transportul se poate face și cu mijloace auto. Furnizorul va anexa la documentele de transport : avizul de expediție, procesul verbal de recepție, certificatul de calitate și instrucțiuni de montaj și exploatare. Pentru produsele care necesită mijloace de transport speciale (de exemplu CESU—220 și 400 kV), beneficiarul se va prezenta cu mijloace proprii de transport.

1.10. CRITERII DE ECHIVALENȚĂ A PRODUSELOR SIMILARE

Echivalența aparatelor electrice similare, se poate aprecia prin compararea caracteristicilor tehnice principale ale acestora. În tabelul 1.62 sînt indicate caracteristicile tehnice principale ale aparatelor, care trebuie avute în vedere la echivalare.

În vederea echivalării globale a produselor similare, se folosesc coeficienți de echivalare specifici obținuți, de obicei, prin raportarea parametrilor principali ai produselor la masa sau volumul lor gabaritic. Coeficienții specifici de echivalare pentru diverse aparate sînt indicați în tabelul 1.63. La alegerea unui aparat electric trebuie avute în vedere și costurile lui, comparativ cu acelea ale produselor similare.

Coeficienții k_M și k_V din tabelul 1.63 se referă la aparatele executate în țară și la cele similare existente în străinătate. La determinarea coeficienților globali nu s-au luat în considerare aparatele care folosesc izolație din hexafluorură de sulf. Definiția coeficienților globali pentru diverse produse nu este absolută ; la echivalarea globală a produselor se pot alege și alți parametrii pentru definirea coeficienților globali, în funcție de necesitățile factorului care execută echivalarea. În unele cazuri, coeficientul k_V din tabel are valori cuprinse într-un interval mai larg datorită diferenței, uneori apreciabilă, dintre volumul și volumul gabaritic al aparatului. De asemenea, intervalul mare al valorilor coeficienților k_M și k_V, în unele cazuri, se datorează anumitor particularități constructive și de performanțe favorabile sau nefavorabile fiecărui tip de aparat, particularități care nu au putut fi cuprinse în definițiile coeficienților globali.

În tabelul 1.63 se evidențiază explicit cuprinderea, în cadrul coeficienților de echivalare specifici, a principalilor parametri caracteristici pentru produsele respective, în special a tensiunilor nominale în kV, a curenților nominali în A, a puterilor de rupere în MVA etc., reprezentați sub formă de produs.

Tabelul 1.62

Caracteristici tehnice pentru echivalarea aparatelor electrice de înaltă tensiune

	Parametrii principali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune folosiți pentru echivalarea produselor similare	Unitatea de măsură uzuală	Familiile de aparate: Întreruptoare de medie tensiune	Întreruptoare de înaltă tensiune	Contactoare	Separatoare	Separatoare de sarcină cu sau fără siguranțe incluse	Siguranțe fuzibile	Descărcătoare cu rezistență variabilă	Descărcătoare tubulare cu fibră	Descărcătoare cu coarne	Bobine de reactanță	Bobine de stingere	Transformatoare de curent	Transformatoare de tensiune	Celule prefabricate	Celule pentru posturi de transformare	Posturi de transformare	Tablouri de comandă pentru motoare sincrone	Bare capsulate	Condensatoare
	Tipul aparatului, simbolul		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Tensiunea	nominală	kV	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×
	nominală primară	kV													×						
	nominală secundară	V													×						
	de încercare la frecvența industrială	kV	×	×	×	×	×	× soclu				×		×	×	×	×	×			
	de încercare la unda de impuls 1,2/50	kV max	×	×	×	×	×	× soclu						×	×	×	×	×			
	de conturnare (sau lung. liniei de fugă)	kV (mm)	×	×		×	×	×						×	×		×	×			
	de izolație, nominală	kV			×							×	×								×
	de încercare a izolației între spire	kV													×						
	de amorsare la frecvența industrială	kV							×	×	×										
	de amorsare la impuls 1,2/50	kV max							×	×	×										
	reziduală	kV max							×												
	de amorsare pe frontul undei	kV max							×												
	tranzitorie de restabilire nominală	kV								×											
	nominal în serviciu continuu	A	×	×	×	×	×	×				×	×			×	×	×		×	
	nominal primar	A												×							

Curentul	nominal secundar	A												×							
	maxim de lucru primar	A												×							
	nominal al soclului	A						×													
	nominal al fuzibilului	A						×													
	minim de rupere nominal	A						×													
	limită termic	kA	×	×	×	×	×					×		×		×	×	×		×	
	limită dinamic	kA max	×	×		×	×					×		×		×	×	×		×	
	limită de tăiere la 50 Hz (min.,max)	kA								×											
	nominal de descărcare	kA							×												
Capacitatea (puterea) de rupere simetrică și asimetrică		kA (MVA)	×	×	×		×	×								×	×				
Capacitatea de conectare nominală		kA max	×	×	×		×									×	×				
Puterea	nominală	kVA											×					×			
	secundară nominală	VA												×	×						
	de rupere a sarcinii la cos $\varphi = 0,7$ inductiv	VA					×														
	de rupere la cos $\varphi = 0,3$ inductiv în circuit buclat	VA					×														
	motorului sincron	kW																	×		
	nominală reactivă	kvar																			×
Comportarea în exploatare[1]				×			×														
Secvența manevrelor nominale			×	×	×	×	×														
Durate de acționare		µs	×	×																	
Tipul și caracteristicile dispozitivului de acționare			×	×	×	×	×														
Factorul de tensiune nominală															×						
Caracteristica timp—curent								×													
Caracteristica amplitudine curent rupt limitat								×													

[1] Deconectarea: sarcinilor inductive trifazate; sarcinilor mici inductive; circuitelor ce alimentează motoarele de înaltă tensiune; sarcinilor capacitive; liniilor în gol; în opoziție de fază; unui scurtcircuit la bornele transformatorului. Conectarea liniilor în gol, defectul kilometric, defectul evolutiv.

Tabela 1.62 (continuare)

Parametrii principali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune folosiți pentru echivalarea produselor similare	Unitatea de măsură uzuală	Familiile de aparate																		
		Întreruptoare de medie tensiune	Întreruptoare de înaltă tensiune	Contactoare	Separatoare	Separatoare de sarcină cu sau fără siguranțe incluse	Siguranțe fuzibile	Descărcătoare cu rezistență variabilă	Descărcătoare tubulare cu fibră	Descărcătoare de coarne	Bobine de reactanță	Bobine de stingere	Transformatoare de curent	Transformatoare de tensiune	Celule prefabricate	Celule pentru posturi de transformare	Posturi de transformare	Tablouri de comandă pentru motoare sincrone	Bare capsulate	Condensatoare
Clase de precizie													×	×						
Eroarea tolerată de curent	%												×							
Eroarea tolerată de unghi	min												×	×						
Eroarea tolerată de tensiune	%													×						
Înfășurare secundară de protecție													×	×						
Coeficient de saturație													×	×						
Numărul de înfășurări secundare													×	×						
Legarea la pămînt					×	×														
Durata de conectare	%			×																
Frecvența de conectare	c/h			×														×		
Varianta de echipare a comutației primare și secundare															×	×	×			
Caracteristicile nominale ale materialelor aparatelor din învelișurile metalice															×	×	×			
Inductanța	H										×	×								
Felul reglajului												×								
Numărul de faze											×	×								
Modul de răcire											×	×								
Modul de conexiune												×								×
Felul protecțiilor																		×		
Regimurile de funcționare				×																

Categoria de folosire				×																
Capacitatea nominală	µF																			×
Factorul de putere al circuitului						×														
Frecvenţa nominală	Hz	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Fiabilitatea, anduranţa		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Spaţiile de lucru (interior, exterior)		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Grade de protecţie		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Condiţii climatice		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Masa	kg	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Dimensiuni de gabarit	mm	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Tabelul 1.63

Coeficienţii de echivalare specifici ai aparatelor electrice de înaltă tensiune

Notaţii: U_r = tensiunea nominală a reţelei
U_n = tensiunea nominală a aparatului
$I_{(1)n}$ = curentul (primar) nominal
S_r = puterea de rupere nominală calculată la U_r
I_d = curent de descărcare
P_n = puterea nominală
X_n = reactanţa inductivă procentuală
M = masa aparatului
V = volumul gabaritic al aparatului

Produsul	K_M	K_V
Întreruptoare cu ulei puţin	$K_M = \frac{S_r}{M}\left[\frac{\text{MVA}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{S_r}{V}\left[\frac{\text{MVA}}{\text{dm}^3}\right]$
U_r = 10; 20 kV; I_n = 630; 1250 A	1,67...3,2	0,6...2,5
U_r = 35 kV; I_n = 1250 A	0,71...1,4	0,9
U_r = 110 kV; I_n = 1600 A	0,63...1,15	1,2...2,05
Separatoare	$K_M = \frac{U_n I_n}{M}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{A}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_n \cdot I_n}{V}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{A}}{\text{dm}^3}\right]$
U_n = 12 kV; I_n = 600... 2000 A	$(1,22...3,46)10^2$	(1,82...2,27) 10
U_n = 24 kV; I_n = 600 A	$(1,6...2,5)10^2$	(1,82...2,14) 10
U_n = 40,5 kV; I_n = 400 A	$(1,0...2,68)10^2$	(1,35...3,95) 10
U_n = 40,5 kV; I_n = 1250 A	3,9	(9,9...12,8) 10
U_n = 123 kV; I_n = 1250 A	$(1,57...2,10)10^2$	(1,27...1,94) 10
U_n = 245 kV; I_n = 1250 A	$(3,8...4,8)10^2$	(41,5...129)
U_n = 420 kV; I_n = 2000 A	$(2,35...2,7)10^2$	18
Separatoare de sarcină	$K_M = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{M}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{A}\cdot\text{MVA}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{V}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{A}\cdot\text{MVA}}{\text{dm}^3}\right]$
U_r = 10; 20 kV; I_n = 200; 400 A	$(4,1...8,9)10^3$	$(0,4...1,05)10^2$
Siguranţe fuzibile	$K_M = \frac{U_r \cdot I_n S_r}{M}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{A}\cdot\text{MVA}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{V}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{A}\cdot\text{MVA}}{\text{dm}^3}\right]$
U_r = 20 kV	$(9,8...15,4)10^3$	$6,2...8,7)10^3$
U_r = 35 kV	$(17...23,5)10^3$	$(6,8...13,1)10^3$
Descărcătoare cu rezistenţă variabilă	$K_M = \frac{U_r \cdot I_d}{M}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{kA}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_r I_d}{V}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{kA}}{\text{dm}^3}\right]$
U_r = 20 kV	0,9...1,82	0,52...0,92
U_r = 60 kV	2,3...2,85	0,67...1,29
U_r = 110 kV	1,23...2,6	0,52...0,76
Descărcătoare tubulare	$K_M = \frac{U_r I_{d\,max}}{M}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{kA}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_r \cdot I_{d\,max}}{V}\left[\frac{\text{kV}\cdot\text{kA}}{\text{dm}^3}\right]$
U_r = 10 kV	$0,35 \cdot 10^2$	$0,73 \cdot 10^2$
U_r = 35 kV	$0,7 \cdot 10^2$	$(1,06...1,13)10^2$
U_r = 110 kV	$(0,8...1,03)10^2$	$(1,08...1,18)10^2$

Tabelul 1.63 (continuare)

Produsul	K_M	K_V
Bobine de reactanță în beton	$K_M = \frac{U_n I_n X_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_n I_n X_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3}\right]$
$U_n = 7{,}2$ kV; $I_n = 1000 \ldots 1500$ A	$(1{,}9 \ldots 3{,}5)10$	$(2{,}25 \ldots 4{,}5)10$
Transformatoare de curent	$K_M = \frac{I_{1n} \cdot U_n}{M} \left[\frac{\text{A} \cdot \text{kV}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{I_{1n} \cdot U_n}{V} \left[\frac{\text{A} \cdot \text{kV}}{\text{dm}^3}\right]$
$U_n = 0{,}5$ kV; $I_{1n} = 1000$ A	$(0{,}8 \ldots 3{,}1)10^2$	$(1 \ldots 2{,}2)10^2$
în rășină		
$U_n = 12$ kV; $I_{1n} = 200$ A	$(0{,}97 \ldots 1{,}5)10^2$	$(1{,}43 \ldots 2{,}67)10^2$
$U_n = 12$ kV; $I_{1n} = 2500$ A	$(17{,}6 \ldots 28{,}3)10^2$	$17{,}1 \cdot 10^2$
$U_n = 24$ kV; $I_{1n} = 200$ A	$(1{,}04 \ldots 2{,}00)10^2$	$(1{,}06 \ldots 2{,}83)10^2$
$U_n = 24$ kV; $I_{1n} = 600$ A	$10{,}7 \cdot 10^2$	$(6{,}2 \ldots 10{,}7)10^2$
$U_n = 24$ kV; $I_{1n} = 2500$ A	$(33{,}5 \ldots 40)10^2$	$17{,}1 \cdot 10^2$
$U_n = 35$ kV; $I_{1n} = 200 \ldots 400$ A	$(1{,}58 \ldots 2{,}1)10^2$	$(1{,}6 \ldots 2{,}8)10^2$
$U_n = 35$ kV; $I_{1n} = 600$ A	$12 \cdot 10^2$	$(7{,}4 \ldots 22)10^2$
$U_n = 42$ kV; $I_{1n} = 1000$ A	$(1{,}1 \ldots 1{,}5)10^2$	$(1{,}07 \ldots 1{,}28)10^2$
$U_n = 123$ kV; $I_{1n} = 1000 \ldots 1250$ A	$(2{,}56 \ldots 5{,}05)10^2$	$(1{,}52 \ldots 3{,}6)10^2$
$U_n = 245$ kV; $I_{1n} = 1200 \ldots 1600$ A	$(2{,}63 \ldots 4{,}6)10^2$	$(1{,}36 \ldots 4{,}1)10^2$
$U_n = 420$ kV; $I_{1n} = 1200 \ldots 1600$ A	$(2{,}5 \ldots 5{,}2)10^2$	$(0{,}90 \ldots 3)10^2$
Transformatoare de tensiune	$K_M = \frac{U_{1n}}{M} \left[\frac{\text{kV}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_{1n}}{V} \left[\frac{\text{kV}}{\text{dm}^3}\right]$
$U_{1n} = 10$kV	0,65	0,78
$U_{1n} = 20$ kV	0,5	0,56...1,43
$U_{1n} = 35$ kV	0,44	0,19
$U_{1n} = 110$ kV	0,15...0,37	0,09...0,16
$U_{1n} = 220$ kV	0,3...0,6	0,15...0,405
$U_{1n} = 400$ kV	0,28...0,51	0,11...0,19
Celule prefabricate pentru stații (de interior)	$K_M = \frac{U_r I_n S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}}\right]$	$K_V = \frac{U_r I_n S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3}\right]$
$U_r = 10$ kV; $I_n = 1250$ A; $S_r = 500$ MVA cu 1 sistem de bare	$(3{,}3 \ldots 11{,}2)\,10^3$	$(1{,}05 \ldots 4{,}26)10^3$
$U_r = 20$ kV; $I_n = 1250$ A; $S_r = 500$ MVA cu 2 sisteme de bare	$11{,}3 \cdot 10^3$	$(2{,}6 \ldots 6{,}25)\,10^3$
$U_r = 10$ kV; $I_n = 1250$ A; $S_r = 500$ MVA cu 2 sisteme de bare	$4{,}5 . 10^3$	$(1{,}1 \ldots 1{,}74)\,10^3$

Tabelul 1.63 (continuare)

Produsul	K_M	K_V
Celule de posturi de transformare de interior cu intreruptor	$K_M = \frac{U_r \cdot I_n S_r}{M}\left[\frac{kV \cdot A \cdot MVA}{kg}\right]$	$K_V = \frac{U_r I_n S_r}{V}\left[\frac{kV \cdot A \cdot MVA}{dm^3}\right]$
$U_r = 20$ kV	$(3{,}95\ldots4{,}92)10^3$	$(1{,}73\cdots1{,}4)10^3$
Celule de posturi de transformare de interior, cu separator	$K_M = \frac{U_r I_n}{M}\left[\frac{kV \cdot A}{kg}\right]$	$K_V = \frac{U_r I_n}{V}\left[\frac{kV \cdot A}{dm^3}\right]$
$U_r = 10$ kV	$(1{,}73\ldots2{,}7)10$	$3{,}5\ldots6$
Post de transformare de exterior	$K_M = \frac{U_{r1} \cdot P_n}{M}\left[\frac{kV \cdot kVA}{kg}\right]$	$K_V = \frac{U_{r1} P_n}{V}\left[\frac{kV \cdot kVA}{dm^3}\right]$
$U_{r1} = 10$ kV	$1{,}7\ldots3{,}5$	$0{,}14\ldots0{,}27$
Condensatoare de putere pentru îmbunătățirea factorului de putere	$K_M = \frac{P_n}{M}\left[\frac{k\ var}{kg}\right]$	$K_V = \frac{P_n}{V}\left[\frac{k\ var}{dm^3}\right]$
$U_r = 6{,}3$ kV; $U_n = 6{,}3/\sqrt{3}$ kV	1,69	0,84
$U_r = 6{,}3$ kV; $U_n = 0{,}91$ kV	$0{,}58\ldots1{,}1$	$0{,}38\ldots0{,}52$

Capitolul 2

ÎNTRERUPTOARE PENTRU TENSIUNI ALTERNATIVE PESTE 1 kV

Întreruptoarele sînt aparate electrice de comutaţie destinate să stabiliească, să suporte şi să întrerupă curenţii de sarcină şi de defect (în condiţii specifice) care apar în reţelele de transformare şi distribuţie a energiei electrice. Ele sînt destinate a lucra în medii ambiante cu climat normal [1] sau tropical [35].

Se execută în variante mono, bi sau tripolare acţionate cu unul sau trei mecanisme de acţionare. Întreruptoarele tripolare sînt destinate reţelelor electrice trifazate cu neutrul izolat, compensat sau efectiv legat la pămînt, iar cele mono şi bipolare se folosesc pe reţelele pentru tracţiune electrică.

Mecanismele (dispozitivele) de acţionare ale întreruptoarelor sînt subansamble montate separat sau făcînd corp comun cu acestea, destinate închiderii, menţinerii în poziţie închis sau deschiderii contactelor mobile.

Următoarele tipuri de întreruptoare cu mecanismele de acţionare aferente sînt în fabricaţie curentă la Întreprinderea Electroputere Craiova :

Intreruptoare cu ulei puţin de medie tensiune cuprinzînd :

— întreruptoare tip IUP—M 10—20/630, 1000;

— întreruptoare tip IO 10—15—20/630, 1250, 2500, 4000; IO—B 15—20/1250; IO—AP 12—24/630, 1250; IO—M 24/630, 1250 (M = modernizat);

— întreruptoare IUP—25.

Mecanismele de acţionare ale acestora sînt de tipul cu motor electric şi acumulare de energie în resort tip MR, MRL, MRI, MRI—O.

Întreruptoarele IO—AP au mecanisme de acţionare pneumatice tip MPI.

Intreruptoarele cu ulei puţin de înltă tensiune cuprinzînd :

— întreruptoare IUP—35;

— întreruptoare IO—72,5;

— întreruptoare IUP—110;

— întreruptoare IO—110, 220, 400.

Mecanismele de acţionare ale acestora sînt de 3 tipuri :

— cu motor electric şi acumulare de energie în resort tip MR—4 pentru IUP—35 şi IUP—110;

— cu motor electric şi acumulare de energie într-o butelie de azot sub presiune de tip MOP—1;

— pneumatice incluse pentru IUP—35 şi IUP—110.

Intreruptorul cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE 5100 kW cu mecanism de acţionare pneumatic inclus.

Simbolizările folosite în acest capitol referitoare la întreruptoare şi mecanismele lor de acţionare sînt explicitate în cap. 1.

Caracteristicile tehnice sînt prezentate într-un mod unitar [30] pentru toată gama de întreruptoare. În acest fel, rezultă pregnant dife-

rența ce apare între cele cu tensiuni nominale pînă la 72,5 kV și cele peste 72,5 kV, rezultat al condițiilor de exploatare diferite. Lungimea liniilor, capacitățile dintre linii și pămînt, cantitatea de energie ce se transmite pe linii determină apariția suplimentară a parametrilor de mai jos la întreruptoarele de peste 72,5 kV :

— capacitatea de rupere în discordanță de fază ;
— capacitatea de rupere a curenților mici capacitivi ai liniilor și cablurilor în gol ;
— capacitatea de rupere la defect kilometric.

În urma modificărilor recente ale normelor [1,23], după cum se va observa în cele ce urmează, nu mai figurează printre parametrii nominali puterea de rupere în MVA, pe care o mai păstrează încă o serie de alte norme naționale [25, 26, 27]. Capacitatea nominală de rupere se exprimă prin [1,23] :

— valoarea componentei periodice a curentului de scurtcircuit ;
— procentajul componentei aperiodice.

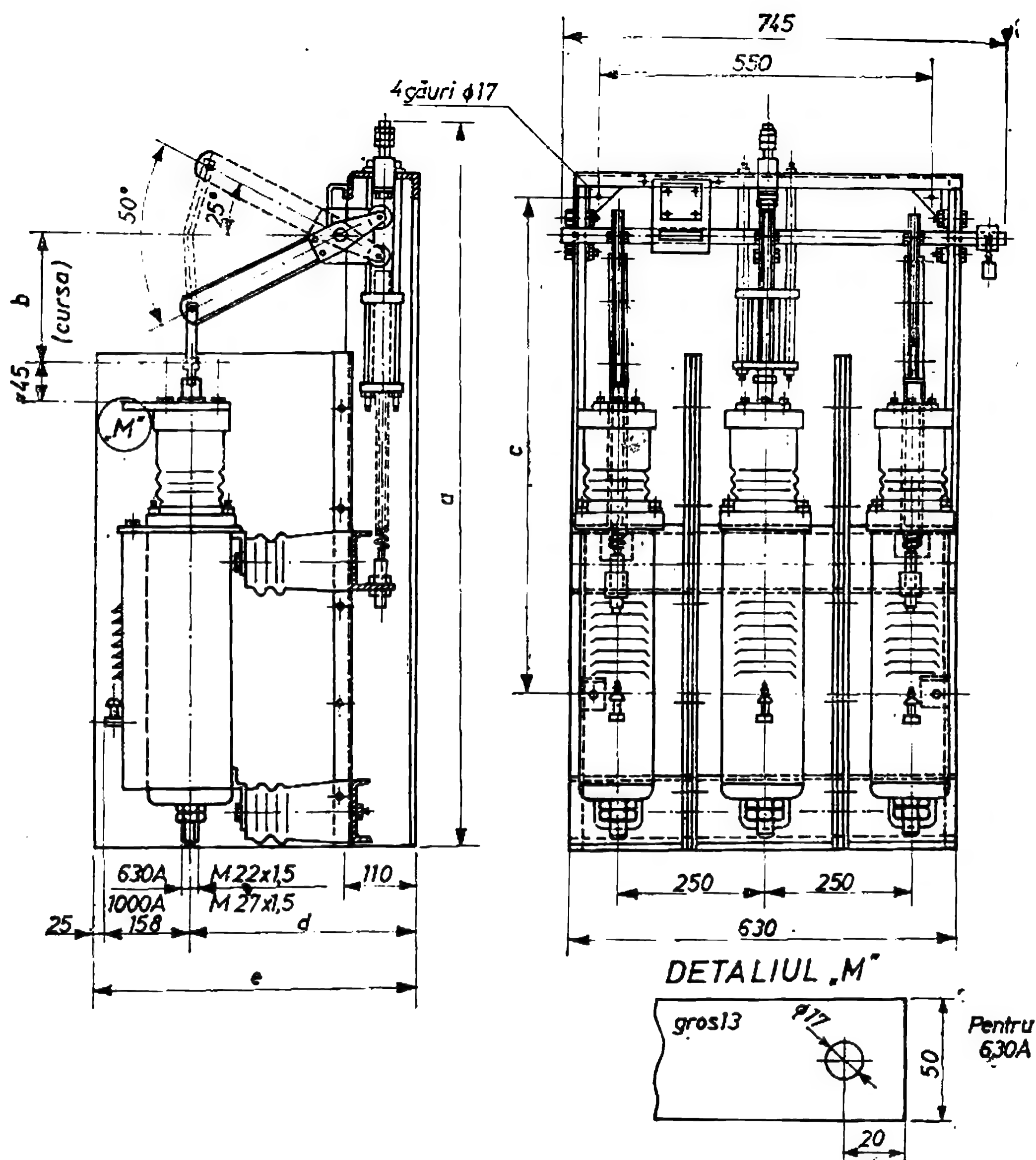
De asemenea, deconectarea defectului evolutiv nu mai figurează printre parametrii nominali ai întreruptoarelor, ca urmare a tendinței tot mai accentuate a firmelor constructoare de a construi aceste aparate încît să deconecteze curenții mici inductivi și capacitivi fără reamorsări și reaprinderi și implicit cu supratensiuni mici de comutație. În cazul întreruptoarelor care nu îndeplinesc condiția de mai sus, acestea trebuie încercate la deconectarea defectului evolutiv după norme care mai păstrează încă acest parametru nominal [28].

2.1. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE MEDIE TENSIUNE

2.1.1. ÎNTRERUPTOARE DE MEDIE TENSIUNE TIP IUP—M—10—20/630, 1000

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasele de izolație 12, respectiv 24 kV și curenți nominali 630; 1000 A. Cei trei poli ai acestora sînt formați fiecare dintr-un ansamblu cuvă metalică așezat prin intermediul a două izolatoare suport pe același șasiu. Contactele mobile sînt solidare cu axul lor comun prin intermediul unui sistem izolant bielă-manivelă. Manevrele de închidere și deschidere au loc prin deplasarea simultană în jos, respectiv în sus, a contactelor mobile ale celor trei poli. Energia necesară pentru deplasarea contactelor este furnizată de mecanismul de acționare. Transmiterea acesteia de la axul mecanismului la contactele mobile se face printr-un lanț cinematic. Simultan cu închiderea se tensionează și resoartele de deschidere. Deschiderea are loc prin eliberarea acestora din urmă. Pentru frînarea echipamentelor mobile sînt prevăzuți amortizori la închidere.

Stingerea arcului electric are loc, pe principiul jetului transversal, în camera de stingere construită din materiale stratificate (preșpan), în cuvă metalică sub tensiune. După amorsarea arcului, între contactul mobil și contactul tulipă de la baza camerei se formează, prin descompu-



Tipul	e	a	b	c	d
IUP-M-10;630-1000	548	1086	208^{+8}_{-2}	740	365
IUP-M-20;630-1000	583	1311	240 ± 5	840	400

Pentru 10 kV nu se prevăd paravane electroizolante între faze

Fig. 2.1. Întreruptor cu ulei puțin tip IUP—M 10—20. Dimensiuni de gabarit.

nerea uleiului, gaze și vapori de ulei. Pe măsura dezvoltării acestora, persiunea crește și prin deschiderea orificiilor transversale ale camarei, datorită retragerii contactului mobil, se produce un jet de ulei și gaze care fragmentează și deionizează arcul. Camera elastică contribuie și ea la stingerea arcului prin faptul că, în timpul trecerii curentului prin zero, perna de aer, comprimată în momentul presiunilor maxime, produce un jet de ulei și gaze în canalele de suflaj ale camerei de stingere. Pentru variantele de 20 kV se montează paravane izolante între faze.

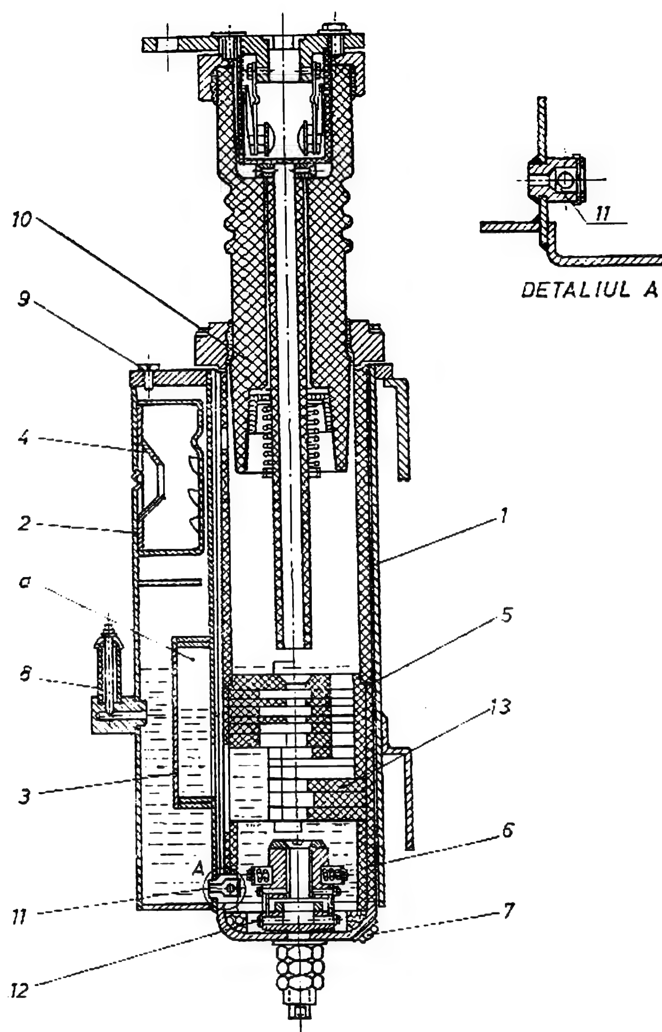


Fig. 2.2. Întreruptor IUP–M 10–20. Secțiune prin ansamblul cuvă metalică:
1 – cilindru metalic; 2 – rezervor auxiliar; 3 – cameră elastică; 4 – separator de ulei; 5 – cilindru izolant; 6 – cilindru izolant; 7 – bușon de golire; 8 – indicator de nivel; 9 – bușon umplere; 10 – izolator de trecere; 11 – ventil; 12 – contact tulipă; 13 – cameră de stingere; a – pernă de aer.

Parametrii constructivi și funcționali ai acestor întreruptoare sînt cuprinși în tabelele 2.1. respectiv 2.2.

Variante constructive. Din construcția de bază descrisă mai sus se realizează o serie de variante constructive care diferă între ele prin:

— poziția relativă a mecanismului de acționare în raport cu întreruptorul combinată cu destinația întreruptorului;
— mediul ambiant în care urmează a fi folosit întreruptorul;
— tipul constructiv al declanșatoarelor.

Variantele constructive și cele derivate sînt indicate în tabelul 2.3 unde sînt descrise pe scurt și particularitățile constructive ale acestora.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt conform tabelului 2.4 completat cu datele suplimentare de mai jos.

Datele necesare pentru formularea comenzii:

— tipul întreruptorului — simbolizare;

— tensiunea nominală a motorului electric al mecanismului de acționare;

— tipul declanșatoarelor, parametrii acestora (nr. de bucăți, tensiune, curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă cuprinse în tabelul 2.5.

Piesele de schimb necesare pentru asigurarea duratei de exploatare a întreruptoarelor sînt date în tabelul 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și modul de efectuare pentru aceste întreruptoare sînt conform normelor [1 și 2]. După înlocuirea pieselor uzate cu piese de schimb (revizii) se vor efectua numai o parte din încercări și măsurări, în funcție de reperele sau subansamblele înlocuite, și anume:

— revizia pieselor de arc care se efectuează după executarea numărului de întreruperi precizate în tabelul 2.4, dacă acestea au depășit limitele de uzură prescrise [3]; după această revizie se va măsura rezistența ohmică a căii de curent (sau căderea de tensiune);

— înlocuirea uleiului din camera de stingere, care se efectuează după executarea numărului de întreruperi prescrise [3], dacă rigiditatea lui a scăzut sub limitele precizate de constructor [3]; după înlocuirea uleiului se măsoară rezistența izolației intervalelor izolante care trebuie să fie deasemenea în limitele prescrise [3];

— după înlocuirea unui pol sau a doi poli se vor verifica duratele de acționare, nesimultaneitățile. Acestea trebuie să se încadreze în valorile precizate de constructor [3].

2.1.2. ÎNTRERUPTOARE ORTOJECTOARE DE MEDIE TENSIUNE TIP IO, IO—B, IO—AP, IO—M

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasele de izolație 12; 17,5; 24 kV și curenți nominali 630, 1250, 2500, 4000 A. Cei trei poli ai acestora sînt independent montați pe un șasiu comun (fig. 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.9, 2.11, 2.13). Polul include elementele esențiale ale întreruptorului și anume (fig. 2.5, 2.8, 2.10, 2.12, 2.14):

Tabelul 2.1

Parametrii constructivi ai întreruptoarelor cu tensiuni alternative peste 1kV

Tipul întreruptorului (simbol)	a′	b′	c′	d′	e′	Observații
IUPM—10/630	300	9	Ulei Tr. 30 STAS 811-72	1	MRI—0; MRI—1	
IUPM—10/1000	310	9		1	MRI—0; MRI—1	
IUPM—20/630	320	10		1	MRI—0; MRI—1	
IUPM—20/1000	330	10		1	MRI—0; MRI—1	
IO—10/630	210	6,5		1	MRI—0; MRI—2	
IOAP—12/630	170	5,85		1	MPI	

Tabelul 2.1 (continuare)

Tipul întreruptorului (simbol)	a′	b′	c′	d′	e′	Observaţii
IO—10/1250	220	6		1	MRI—3	
IO—AP—12/1250	180	5,4		1	MPI	
IO—12/2500	300	8		1	MRI—3	
IO—15/630	250	7		1	MRL—3, MRI—3	
IO—15/1250	280	9		1	MRL—3; MRI—3	
IO—B—15/1250	280	9		1	MRL—3, MRI—3	
IO—15/2500	500	12		1	MR—4	
IO—B—15/2500	500	12		1	MR—4	
IO—20/630	255	7		1	MRL—3; MRI—3	
IO—AP—24/630	210	7		1	MPI	
IO—20/1250	250	7		1	MRL—3; MRI—3	
IO—B—20/1250	285	9		1	MRL—3, MRI—3	
IO—20/2500	310	7,65		1	MRI—3	
IO—12/4000					MR—4	
IO—M—24/630	—	—		—	MRI—2	În curs de asimilare
IO—M—24/1250	—	—		—	MRI—2	
IUP—25/1250						
IUP—25/1250 cu CESU	645	75		1	MRI—2b	
35/1000 şi TEBU 25/01 IUP—25/1250 cu CESU	1000	75		1	MRI—2b	Cantitatea de ulei se referă numai la polul întreruptor
35/630 şi TEBU 25/0,1	1000	75		1	MRI—2b	
IUP—25/1250 cu TEBU 25/0,1	730	75	Ulei TR 30 STAS 811-72	1	MRI—2b	
IUP—25/1250 cu 2 TEBU 25/0,1	815	75		1	MRI—2b	
IUP—35/1250 I	1000	94		1	Pneumatic inclus.	
IUP—35/1250 E	1040	94		1	Pneumatic inclus	
IUP—35/1250 cu MR—4	1040	94		1	MR—4	
IUP—35/1250 cu MR—4 şi CESU 35	1800	94		1	MR—4	
IO—72,5/1250	2400	155		1	3×MR—4	
IUP—110/1250 E	4200	220		1	Pneumatic inclus	
IUP—110/1250 I	4200	220		1	Pneumatic inclus	
IUP—110/1250 + MR—4	3840	180		1	MR—4	
IUP—110/1250 + MR-4 cu LFM	3840	180		1	MR—4	
IO-110/1600 cu 1 MOP	5830	168		2	MOP	
IO-110/1600 cu 3 MOP	6930	168		2	3 MOP	
IO—110/1600 bipolar	3870	168		2	MOP	
IO—220/1600	15240	406		4	3 MOP	
IO—3A—245/1600	—	—		2	3 MOP	În curs de asimilare
IO—3B—245/2000	15240	406		4	3 MOP	
IO—400/1600	22900	738		6	3 MOP	

Notă. Semnificaţiile simbolurilor folosite în tabel sînt următoarele:
- a′ — Masa întreruptorului, în kg;
- b′ — Cantitatea de ulei pe pol, în l/pol;
- c′ — Calitatea uleiului;
- d′ — Număr de locuri de rupere pe fază;
- e′ — Tipul mecanismului de acţionare.

Tabelul 2.2.

Parametrii funcţionali ai întreruptoarelor cu tensiuni alternative peste 1kV

Tipul întreruptorului	a	b	c kV	d		f A	g A	h A	i A	j A	k kA	l	m	n	o kA_{max}	p	q s	r kA	s, ms			t ms			Obs.
				50Hz kV	1,2/50µs kV_{max}														S_1	S_2	S_3	t_1	t_2	t_3	
IUP M—10/630	3	1	12	35	75	630	—	—	150*	—	20	1,5	Conf. STAS 3686/74 şi CEI 56/71	—	50	I, II	3	—	140	50	70	3	—	—	
IUP M—10/1000	3	1	12	35	75	1000	—	—	150*	—	20	1,5		—	50	I, II	3	—	140	55	75	3	—	—	
IUP M—20/630	3	1	24	55	125	630	—	—	175	—	14,5	1,5		—	36,5	I (II)	3	—	140	50	70	3	—	—	
IUP M—20/1000	3	1	24	55	125	1000	—	—	175	—	14,5	1,5		—	36,5	I (II)	3	—	140	55	75	3	—	—	
IO—10/630	3	1	12	35	75	630	—	—	—	—	29	1,5		—	72,5	I, (II)	3	—	130	45	65	3	—	—	
IO—AP 12/630	3	1	12	35	75	630	—	—	—	—	20	1,5		—	50	I	3	—	85	50	70	3	—	—	
IO—10/1250	3	1	12	35	75	1250	—	—	—	—	20	1,5		—	50	I, (II)	3	—	130	45	65		—	—	
IO—AP 12/1250	3	1	12	35	75	1250	—	—	—	—	20	1,5		—	50	I	3	—	85	50	70	3	—	—	
IO—10/2500	3	1	12	35	75	2500	—	—	—	—	29	1,5		—	72,5	I'	3	—	180	50	70	1	—	—	
IO—15/630	3	1	(17,5)	45	95	630	—	—	175	—	19,5(13,5)	1,5		—	48,5	I (II)	3	—	180	45	65		—	—	
IO—15/1250	3	1	17,5	45	95	1250	—	—	175	—	19,5	1,5		—	48,5	I	3	—	180	50	70		—	—	
IO—B15/1250	3	1	17,5	45	95	1250	—	—	175	—	29(19,5)	1,5		—	72,5	I, (II)	3	—	180	50	70	1	—	—	
IO—15/2500	3	1	17,5	45	95	2500	—	—	175	—	19,5	1,5		—	72,5	I, (II)	3	—	180	60	70		—	—	
IO—B15/2500	3	1	17,5	45	95	2500	—	—	175	—	29(19,5)	1,5		—	72,5	I	3	—	180	50	70		—	—	
IO—20/630	3	1	24	55	125	630	—	—	175	—	14,5(10)	1,5		—	26	I (II)	3	—	180	50	70		—	—	
IO—AP24/630	3	1	24	55	125	630	—	—	175	—	10	1,5		—	25	I	3	—	80	40	60		—	—	

* Încercările s-au efectuat la tensiunea de 6 kV.

Tabelul 2.2 (continuare)

Tipul întreruptorului	a	b	c kV	d 50Hz kV	d 1,2/50µs kV max	f A	g A	h A	i A	j A	k kA	l	m	n	o kA max	p	q s	r kA	s, ms S1	s, ms S2	s, ms S3	t ms t1	t ms t2	t ms t3	Obs.
IO–20/1250	3	1	24	55	125	1250	–	–	175	–	14,5(10)	1,5	Conf. STAS 3686/74 CEI 56/71	–	26	I	3	–	180	50	70		–	–	
IO–B20/1250	3	1	24	55	125	1250	–	–	175	–	22(14,5)	1,5		–	55	I (II)	3	–	180	50	70		–	–	
IO–20/2500	3	1	24	55	125	2500	–	–	175	–	14,5	1,5		–	26	I	3	–	180	50	70		–	–	
IO–12/4000	3	1	24	55	125	4000	–	–	–	–	(25)	1,5		–	62,5	I	3	–	180	50	70		–	–	
IO M–24/630	3	1	24	55	125	630	–	–	–	–	6	1,5		–	15	I (II)	3	–	120	45	75	1	–	–	
IO M–24/1250	3	1	24	55	125	1250	–	–	–	–	6	1,5		–	15	I (II)	3	–	120	45	75	1	–	–	
IUP–25 toate var	1	1	25	75	150	1250	–	–	–	–	16	1,5		–	40	I	3	–	115	50	80		–	–	
IUP–35/1250 I ,E	3	1	42	80	200	1250	–	–	–	–	16,3(8)	1,5		–	41	I (II)	4,6	–	190	100	140		–	–	
IUP–35/1250 cu MR4 toate var.	3	1	42	85	195	1250	–	–	–	–	16,3(11,5)	1,5		–	41	I (II)	4,6	–	170	50	70		–	–	
IO–72,5/1250	3	1	72,5	140	325	1250	10	–	–	2–15	20(12,5)	1,5		nu	50	I (II)	3	–	170	45	65	5	10	–	
IUP–110/1250 I, E	3	1	123	230	550	1250	35	–	–	2–15	16	1,3		nu	40	II	3	–	190	45	80	10	10	–	
IUP–110/1250 MR 4	3	1	123	230	550	1250	35	–	–	2–15	16	1,3		nu	40	II	3	–	190	45	80	7	10	–	
IO–110/1600 cu 1 MOP–1 tripolar	3	1	123	230	550	1600	35	140	400	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	125	38	58	5	10	2	
			145	275	650	1600	50	160	400	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	125	38	58	5	10	2	
			170	325	750	1600	63	160	400	2–15	25	1,5		da	62,5	II	5,75	0,75	125	38	58	5	10	2	

IO – 110/1600 cu 1 MOP – 1 bipolar	2	1	123	230	550	1600	35	160	400	2–15	31,5	1,5	conf. STAS 3686/74 CEI 56/71	da	80	II	3,64	7,9	125	38	58	5	10	2
IO – 110/1600 cu 3 MOP – 1 tripolar	3	1	123	230	550*	1600	35	160	400	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	110	34	54	5	10	2
			145	275	650	1600	50	160	400	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	110	34	54	5	10	2
			170	325	750	1600	63	160	400	2–15	25	1,5		da	62,5	II	5,75	6,75	110	34	54	5	10	2
IO – 220/1600	3	1	245	460	1050	1600	130	250	–	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	120	36	56	5	10	2
IO – 3A 245/1600	3	1	245	460	1050	1600	130	250	–	2–15	20	1,3		da	50	II	9	5	137	38	58	5	7	2
IO – 3B 245/2000	3	1	245	460	1050	2000	130	250	–	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	120	36	56	5	10	2
IO – 420/1600	3	1	420	680	1550	1600	400	400	–	2–15	31,5	1,5		da	80	II	3,64	7,9	115	41	61	5	10	2

Notă. Semnificaţiile simbolurilor folosite în tabel sînt următoarele:

a — număr de poli;
b — clasa;
c — tensiune nominală conf. STAS 3086/1–74;
d — nivel de izolaţie nominal;
e — frecvenţa nominală este de 50 Hz (60 Hz cu acordul constructorului) pt. toate variantele;
f — curentul nominal în serviciu continuu;
g — capacitatea nominală de rupere a curenţilor liniilor în gol;
h — capacitatea nominală de rupere a curenţilor cablurilor în gol;
i — capacitatea nominală de rupere a curenţilor bateriilor (unice) de condensatoare;
j — capacitatea nominală de rupere a curenţilor mici inductivi (transformatoare în gol);
k — capacitatea nominală de rupere a curenţilor de scurtcircuit la borne;
l — factorul primului pol;
m — tensiunea tranzitorie de restabilire pentru defect la borne;
n — capacitatea de deconectare a defectului kilometric;
o — capacitatea de închidere pe scurtcircuit;
p — secvenţa nominală de manevră: I — D 3 min ID 3 min ID; II — D 0,3 s ID 3 min ID;
q — durata admisibilă nominală a curentului de scurtcircuit;
r — capacitatea de deconectare în discordanţă de fază;
s — duratele nominale de închidere (S_1), deschidere (S_2) şi întrerupere (S_3);
t — nesimultaneitatea maximă la deschiderea (t_1), închiderea (t_2) contactelor polilor; deschiderea (t_3), închiderea (t_4) contactelor înseriate ale aceluiaşi pol.

Tabelul 2.3

Variante constructive ale întreruptoarelor cu ulei puțin de medie și înaltă tensiune

Simbolizare	Cod IEPC (specificație)	Clasificare zecimală	Normă internă	Observații
IUPM— 10/630	5000500	Grupa	GUAME Craiova N.I.I. 001/70 CIMAE Craiova N.I.I. 5/74 (pentru TH)	Variantele de bază descrise în paragraful 2.1.1 în construcție normală și TH3
Idem TH3	5002200	416 110		
IUPM— 10/1000	5000700	Subgrupa		
Idem TH3	5002400	416112		
UPM— 20/630	5011600	Grupa		
Idem TH3	5012800	416 110		
IUPM— 20/1000	5011900	Subgrupa		
Idem TH3	5020500	416113		
IUPM—10/630 cu MRI—1	5020300	Grupa		Reprezintă primele opt variante de mai sus montate împreună cu mecanismele cu resort tip MRI—1, șasiu comun prevăzut cu roți pentru transport (deplasări mici)
Idem TH—III	5009100	416110		
IUPM—10/1000 cu		Subgrup		
MRI—1	5001600			
Idem TH—III	5009200	416112		
IUPM—20/630 cu MRI—1	5030700	Grupa		
Idem TH—III	5009300	416110		
IUPM—20/1000 cuMRI—1	5031400	Subgrupa		
Idem TH—III	5009400	416113		

IUPM— 10/630 Băilești	5005300	Grupa 416110	În această categorie sînt incluse variantele de întreruptoare care se montează în celulele pentru post de transformare de tip CIP. Ele nu diferă de primele opt variante de la începutul tabelului decît prin cîteva repere suplimentare necesare în vederea montării în celulă
IUPM— 10/1000 Băilești	5005500	Subgrupa 416112	
IUPM— 10/630 pentru CIP	5005700	Grupa 416 110	
Idem TH3	5008300		
IUPM— 10/1000 pentru CIP	5005900	Subgrupa 416112	
Idem TH3	5008400		
IUPM— 20/630 pentru CIP	5016600	Grupa 416110	
Idem TH3	5012200		
IUPM— 20/1000 pentru CIP	5016800	Subgrupa 416113	
Idem TH3	5013300		
IUPM— 10/630 cu MRI — 1 pt. CIP	5006100	Grupa 416110	Variantele începînd cu codul 5005700 pînă la 5013300 de mai sus împreună cu mecanismele aferente. De asemenea includ piesele necesare pentru cuplarea lor cu mecanismele de acționare cu resort MRI—1 în vederea montării celulă
Idem TH3	5008300		
IUPM— 10/1000 cu MRI—1 pt. CIP	5006500	Subgrupa 416112	
Idem TH3	5008600		
IUPM— 20/630 cu MRI —1 pt CIP	5015000	Grupa 416110	
Idem TH3	5017300		
IUPM—20/1000 cu MRI —1 pt CIP	5015400	Subgrupa 416113	
Idem TH3	5017400		
IUPM— 10/630 cu RPTI pentru CIP	5006800	Grupa 416110	Derivă din întreruptoarele de mai sus începînd cu codul 5006100 și pînă la cod 5017400 care au montate relee primare cu temporizare independentă și accesoriile necesare în vederea efectuării de către acestea a declanșării, atunci cînd prin calea de curent a întreruptoarelor apar curenți de suprasarcină sau de scurtcircuit
Idem TH3	5008500		
IUPM— 10/1000 cu RPTI pentru CIP	5007200	Subgrupa 416112	
Idem TH3	5008600		
IUPM— 20/630 cu RPTI pentru CIP	5015700	Grupa 416110	
Idem TH3	5021100		
IUPM— 20/1000 cu RPTI pentru CIP	5016100	Subgrupa 416113	
Idem TH3	5021200		

GUAME CRAIOVA N.I.I. 001/70

CIMAE CRAIOVA N.I.I. 5/74

Tabelul 2.3 (continuare)

Simbolizarea	Cod IEPC (specificaţie)	Clasificare zecimală	Normă internă	Observaţii
IUPM– 10/630 pentru CIL IUPM– 10/1000 pentru CIL	5008100 5008100	G416100 SG 416112		Variantele avînd codurile 5020300 pînă la 5001600 cu paravane, între faze şi gabarite reduse montate pe un cărucior de celulă
IO–10/630 Idem THA3 Idem THA2 IO–10/1250 Idem THA3 Idem THA2 IO–10/630 cu MRI–0 Idem TH IO–10/2500 IO–10/4000 (în curs de asimilare)	5044000 5044300 5044200 5045000 5045300 5045200	THA2 Grupa 416110 Subgrupa 146112	GUAME CRAIOVA N.I.I. 3321–72	Polii întreruptorului montaţi pe un şaşiu comun cu mecanismul de acţionare MRI–2 (MRI–0) MRI–3 la 2500 A, MR–4 la 4000 A, care suplimentar este prevăzut cu poli principali, separatori şi transformatoare de echilibrare
IO–15/630 Idem THA 2,3 IO–15/1250 Idem THA 2,3	5100000 5101000 5070400 5070600	Grupa 416110 Subgrupa 416113	MICM NID 2136/67	Constructiv, identice cu cele de mai sus avînd codurile 5044000 pînă la 5045200, precum şi cele ce urmează fără coduri, mecanismele de acţionare folosite fiind în funcţie de curentul nominal al întreruptorului : – pentru variantele de 630 A MRI–2 – pentru variantele de 1250 A MRI–3 – pentru variantele de 2500 A MR4, acestea fiind prevăzute cu poli principali, poli separatori şi transformatoare de echilibrare
IOB–15/1250 Idem THA 2,3	5125400 5125600		MICM NID 2467/68	
IO–15/2500 Idem TH3 IO–15/2500 THA2	5040800 5041600 5041700		MICM NID 2136/67	
IOB–15/2500 Idem THA3 Idem THA2	5040900 5042000 5049900		MICM NID 2467/68	
IO–20/630 Idem THA 2,3 IO–20/1250 Idem THA 2,3	5100700 5101100 5060600 5070200		MICM NID 2136/67	
IOB–20/1250 Idem THA 2,3	5125800 5126000		MICM NID 2467/68	
IO–20/2500	5042300		MICM NID 2136/67	
IO–10/630 Celule Idem THA3 Idem THA2 IO–10/1250 Celule	5044100 5044500 5044400 5045100		GUAME CRAIOVA NII. 3321/72	Toate aceste variante provin din cele de mai sus avînd codurile 5044000 pînă la 5042300, prezentînd faţă de acestea

Idem THA3 Idem THA2	5045500 5045400			mici modificări constructive în scopul montării în celulă.
IO—10/2500 Celule	5033600		MICM NID 2136/67	La variantele IO—10/630; 1250 diferă poziția mecanismului în raport cu întreruptorul și elementele de racord La celelalte variante diferă capota mecanismului de acționare
IO—10/4000 Celule				
IO—15/630 Celule Idem THA 2,3 IO—15/1250 Celule Idem THA 2,3	5100800 5110100 5070500 5079900		MICM NID 2136/67	
IOB—15/1250 Celule Idem THA 2,3	5125500 5125700	Grupa 416110 Subgrupa 416113	MICM NID 2436/68	
IO—15/2500 Celule Idem THA3 Idem THA2	5041000 5035600 5035500		MICM NID 2136/67	
IOB—15/2500 Celule idem THA3 Idem THA2	5036400 5036500 5036600		MICM NID 2436/68	
IO—20/630 Celule Idem THA 23	5069900 5070300		MICM NID 2136/67	
IOB—20/1250 Celule Idem THA 2,3	5125900 5126100		MICM NID 2436/68	
IO—20/2500 Celule	5042400		MICM NID 2136/67	
IO—AP—12/630 IO—AP—12/1250 IO—AP—24/630		Grupa 416110 Subgrupa 416112	CIMAE CRAIOVA N.I.I.5/1974	Partea de întreruptor-identică cu cea indicată la variantele corespondente tip IO avînd mecanism de acționare pneumatic tip MPI
IO—M—24/630 IO—M—24/1250		Grupa 416110 Subgrupa 416113		Variante recente asimilate de tip cu poli suspendați pe izolatoare de porțelan.

Tabelul 2.3 (continuare)

Simbolizarea	Cod IEPC (specificație)	Clasificare zecimală	Normă internă	Observații
IUP–25/1000 cu CESU și TEBU IUP–25/600 cu CESU și TEBU IUP–25/1250	5060100 5060200 5060300	Grupa 416210 Subgrupa 416211	IEP–CRAIOVA caiet de sarcini CS A–012/68	Întreruptor monopolar în construcție debroșabilă compus din pol și mecanism MRI–3 montați pe același șasiu împreună cu transformatoarele de curent și tensiune. Întreruptor monopolar nedebroșabil compus din pol și mecanism MRI–2b
IUP–25/1250 cu TEBU 25 IUP–25/1250 cu 2 TEBU 25	5060400 5060500			Întreruptor monopolar debroșabil Pe același șasiu se montează și transformatorul de tensiune
IUP–35/1250 I acționat pneumatic IUP–35/1250 E acționat pneumatic	5073400 5073500	Grupa 416210 Subgrupa 416211	MICM NID 277/65	Descriere generală în §2.2.1 variantele de interior și exterior identice, avînd distanța între faze mai mică pentru interior
IUP 35/1250 cu MR4 și CESU 35/600 Idem TH 1 IUP–35/1250 cu MR4 și CESU 35/1000 Idem TH1 IUP–35/1250 cu MR4 și CESU 35/400 Idem TH1 IUP 35/1250	5073600 5073900 5073700 5074000 5073800 5073900 5074500		GUAME CRAIOVA N.I.I. 002/70	Construcția în general descrisă în §2.2.1. Se montează pe un șasiu din cornière sudate Diferențele care există între variante sînt numai în ceea ce privește parametrii transformatoarelor de măsură
IO–72,5/1250 idem THA–1	5085000 fără specificație	Grupa 416210 Subgrupa 416212	CIMAE CRAIOVA N.I.I. 48/75	Poli independenți fiecare cu propriul său mecanism de acționare

IUP110/1250 I IUP 110/1250 E IUP 110/1250 cu MR4 LfN IUP–110/1250 cu MR4 LfM	5090600 5090400 5091000	Grupa 416210 Subgrupa 416212	MICM NID 2436/68 GUAME CRAIOVA N.I.I. 013/71	Poli independenți fiecare cu propriul său mecanism pneumatic inclus Poli independenți fiecare cu propriul său mecanism
IO–110/1600 tripolar cu 1 MOP Idem THA I IO–110/1600 monopolar cu 3 MOP Idem THA–I IO–110/1600 bipolar cu 1 MOP Idem THA–I IO–110/1600 bipolar cu 1 MOP Idem THA–I	5100100 5100102 5100200 5100202 5100400 5100402 5100500 5100502	Grupa 416210 Subgrupa 416212	MICM NID 2137/68	Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu următoarele: — polul întreruptorului compus dintr-un ansamblu V și o coloană montate pe un sașiu metalic — același mecanism la toate variantele, exclusiv pe cea cu 3MOP unde apar diferențe la schema electrică și hidraulică
IO–220/1600 Idem THA I IO–220/1600 LFM Idem THA I IO–220/1600 LFL IO–220/1600 LFL THAI	5120100 5120102 5120200 5120202 5120300 5120302	Grupa 416210 Subgrupa 416213		Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu următoarele: — polul întreruptorului compus din două ansamble V inseriate, sprijinite pe două coloane metalice, pe un șasiu metalic din corniere sudate — cîte un mecanism MOP–1 pe fiecare pol identice cu cele de la varianta IO–110 cu 3 MOP
IO–400/1600 LFM Idem THA–I	5125100 5125102	Grupa 416120 Subgrupa 416214	MICM NID 2468/70	Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu: — polul compus din trei ansamble V inseriate, sprijinite pe trei coloane izolante montate pe un șasiu din profile sudate — mecanismele identice cu cele de la variantele de 220

Tabelul 2.4.

Date tehnice de montare, livrare şi exploatare

Denumirea	Numărul minim de întreruperi fără revizia contactelor de arc la:					Codul IEPC	
	I_{rn}	0,5 I_{rn}	0,25 I_{rn}	I_n	0,5 I_n	Instrucţiuni de montaj şi exploatare	Catalog
IUP—M—10—20/630, 1000	3	10	—	300	500	I.1.1.1.01	1.1.1.
IO—10/630, 1250	4	—	—	550	1500	*	01.R.74
IO—AP—12/630, 1250	—	—	—	—	—	*	1.1.2.01. R74
IO—10/2500	4	—	—	500	1500	*	1.1.2.01.R 74
IO—15/630	7	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02.R 74
IO—20/630	6	—	—	900	2600	*	1.1.2.01. R 74
IO—15/1250	7	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02. R 74
IO—15/2500	7	—	—	200	550	*	P.1.1.2.02.74
IO—20/1250	10	—	—	550	1500	*	1.1.2.01.R.74
IO—AP—24/630	—	—	—	—	—	*	1.1.2.01.R 74
IO—B—15/1250	4	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02.
IO—B—15/2500	4	—	—	200	550	*	P.1.1.2.02.
IO—B—20/1250	7	—	—	550	1500	*	P.1.1.2.02.
IO—10/2500	4	—	—	500	1500	*	1.1.2.01. R 74
IUP—25 toate variantele	4	15	30—35	300	—	*	P.1.1.1.03. R 74
IUP—35 toate variantele	4	15	30—35	300	—	*	P.1.1.1.03
IO—72,5/1250	—	—	—	—	—	*	*
IUP—110/1250 toate variantele	5	14	40	500	—	I.1.1.3.01	1.1.3.01
IO—110—220—400/1600	5	14	40	500	—	IE 41—1 IE 51—1	*

* Acestea nu sînt încă codificate urmînd a fi codificate în ediţiile viitoare (după 1977).

Tabelul 2.5

Piese de rezervă pentru întreruptoare

Denumirea produsului	Denumirea piesei de rezervă	Nr. desen (cod IEPC)	Buc/Produs	Observații
Întreruptoare de medie tensiune tip IUPM	Vîrf de contact	A5—3367	3	
	Contact fix	P—43218	18	
Întreruptoare ortojectoare de medie tensiune tip IO	Vîrf de contact	I4—70	1	IO—10/630
	Inel de protecție	I5—540/1	1	
	Deget de contact superior și inferior	A4—3990	24	
	Lamelă resort	I5—544	24	
	Lamelă resort	I5—544	30	IO—10/1250
	Vîrf de contact	I4—1400	1	
	Deget de contact superior	A4—3988	20	
	Deget de contact inferior	A4—3989	10	
	Vîrf de contact	I4—113	1	IO, IOB—15—20/1250—2500
	Subansamble de protecție contact	I4—152	1	
	Deget de contact	I4—126	24	
	Lamelă resort	I4—105	24	
	Subansamblu de protecție contact	I4—40	1	IO—15—20/630
	Deget de contact	I4—71	24	
	Lamelă resort	I4—105	24	
	Vîrf contact	I4—70	1	
Întreruptoare IUP—25 toate variantele IUP—35 toate variantele	Deget de contact	I4—1126	10	
	Vîrf contact	I4—113	3	
	Inel protecție	I5—453	3	
Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO—72,5/1250, ortojectoare	Subansamblu inel de protecție	I3—120	1	
	Subansamblu cameră de de stingere	I2—155	1	
	Vîrf de contact	I5—163	1	
	Deget de contact superior	I3—145/a	10	
Întreruptoare de înaltă tensiune tip IUP—110/1250 pneumatic și IUP—110/1250 cu MR4	Subansamblu inel de protecție	I3—120	2	
	Deget de contact superior	I3—145/a	20	
	Vîrf de contact	I5—163	2	
	Cameră de stingere	I2—155	1	
Întreruptoare de înaltă tensiune, ortojectoare de tip IO—110(220, 400)	Subansamblu de deget de contact superior	I3—145/a	20(40, 60)	
	Inel de protecție	I3—120	2(4,6)	
	Subansamblu de deget de contact inferior	I3—137	20(40,60)	
	Vîrf de contact	I5—163	2(4,6)	
	Cameră de stingere	I2—155	2(4,6)	

Tabelul 2.6

Lista pieselor de schimb

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod. Var. I	Buc/prod. Var. II	Unde se execută	Observații
IUPM 10–20/630,1000						
			10kV	20kV		
Tub de nivel	Poz. 8 Fig. 1	P.52717	3	3		
Ans. cameră de stingere	Poz. 13 Fig. 1	P.21652	3	—		
Ans. cameră de stingere	Poz. 13 Fig. 1	P.21881	—	3		
Ans. contact fix	Poz. 12 Fig. 1	P.31477/a	3	3	IEPC	Cu contacte cupru-alamă
Ans. contact fix	Poz. 12 Fig. 1	P.31477/c	3	3		Cu contacte cupru-wolfram
Garnitură		STAS 2203–51 art. 1318	3	3		
Garnitură		A4.1929/1	3	3	Chimica Oltenia	
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/3	3	—		630 A contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/4	3	—		630 A contacte cupru-alamă
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/5	3	—		1000 A contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/6	3	—		1000 A contacte cupru-alamă
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/1	—	3	IEPC	630 A. contacte cupru-wolfram
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/2	—	3		630 A contacte cupru-alamă
Subans. tijă contact mobil		A3.1376/7	—	3		1000 A contacte cupru-wolfram
Subans. tija contact mobil		A3.1376/8	—	3		1000 A contacte cupru-alamă
Garnitură	Poz. 2 Fig. 2	S.667/13	3	3	C.A.T.C. Pitești Chimica Oltenia	
Garnitură	Poz. 1 Fig. 1	A5.3293	3	3	Chimica Oltenia	
Subans. levier		A3.1936	3	—	IEPC	
Subans. levier		A3.1326	—	3	IEPC	

			IO—10/630—1250			
			630 A	1250 A		
Garnitură		S.667 b/14	3	3	CATC—PITEȘTI	
Garnitură		S.667 b/11	3	3		
Garnitură		S.667 b/17	6	6		
Garnitură		S.667 b/54	3	3		
Garnitură		S.667 b/18	6	6		
Garnitură		S.667 b/2a	3	3		
Garnitură		S.667 a/5a	3	3		
Garnitură		S.667 b/49	3	3		
Subans. contact mobil		I3.473	3	—	IEPC	
Subans. contact mobil		I3.474	—	3		
Subans. tulipă inferioară		I3.471/a	3	—		
Subans. tulipă inferioară		I3.471/b	—	3		
Subans. tulipă superioară		I3.479/a	3	—		
Subans. tulipă superioară		I3.479/b	—	3		
Ans. cameră de stingere		I2·185/a	3	—		
Ans. cameră de stingere		I2.185/b	—	3		
Ans. pol. și carter central		IO.54/a	1	—		
Ans. pol. și carter extrem		IO.54/b	2	—		
Ans. pol. și carter central		IO—54/c	—	1		
Ans. pol. și carter, extrem		IO.54/d	—	2		
Subans. resort		I4.76	1	—	ELASTIC—Sibiu	
Subans. resort		I4.131	—	1		
Clemă de racordare		I4—1215/2	6	—	IEPC	

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen normă sau cod	Buc/prod: Var. I	Buc/prod: Var. II	Unde se execută	Observații
			IO—15—20/630			
Garnitură	poz. 2	S.667 b/16	3		CATC—Pi	
Garnitură	poz. 21	S.667 b/54	3			
Garnitură	poz. 25	S.624 c/28.6	3		FARTEC—Brașov	
Garnitură		S.667 b/11	3			Pentru robinet de golire.
Garnitură	poz. 23	S.667b/14	3		CATC—Pitești	
Garnitură	poz. 23	S.667 b/18	6			
Vîrf de contact	poz. 4	I4.70	3			
Subans. protecție contact	poz. 14	I4—40	3			
Ans. deget de contact	poz. 14	I3.23	24			
Deget de contact	poz. 14	I4.71	24			
Lamelă resort	poz. 3	I4.105	24			
Ans. cameră de stingere	poz. 16	I2—153	3			
Contact inferior	poz. 2	I3—46/1	3		IEPC	
Vizor nivel de ulei	poz. 12	I4.11	3			
Ans. tijă contact mobil	poz. 18	I3.38	3			
Garnitură	poz. 29	S.667 b/52	3			
Ans. pol. și carter	Fig. 1	IO.1	3			
Tija contact	poz. 18	I5.29	3			
Tijă izolantă	poz. 18	I4—61	3			
Subans. resort		I4.76	1		Elastic—Sibiu	

IO—15—20/1250

Garnitură inelară	poz. 21	S.667 b/59	3			
Garnitură inelară		S.667b/20	3			Pt. etanşarea bornei 2
Garnitură inelară		S.667 b/54	6		CATC—Piteşti	Pt. etanşarea bornei 5 carter sup. şi cilindrul 15
Garnitură toroidală		S.667 b/282	3			Pt. etanşare între carter sup. 6 şi capacul sup.
Garnitură	Poz. 25	S—624 c 28.6	3		FARTEC—Braşov	
Garnitură etanşare	poz. 23	S—667 b/14	3			
Garnitură etanşare	poz. 23	3—667 b/18	6		CATC—Piteşti	
Garnitură etanşare		S—667 b/11	3			Pt. robinetul de golire
Vîrf de contact	poz 4	I4—113	3			
Subans. protecţie contact	poz. 14	I4—152	3			
Deget de contact	poz. 14	I4—126	24			
Lamelă resort	poz. 14	I4—105	24			
Ans. deget de contact	poz. 14	I3—23	24			
Ans. cameră de stingere	poz. 9	I2—167/1	3			pt. 15 kV
Ans. cameră de stingere	poz. 9	I2—167/2	3		IEPC	pt. 20 kV
Subans. contact inferior.	poz. 3	I3—46/2	3			
Subans. contact mobil	poz. 18	I3—75	3			pt. 15 kV
Subans. contact mobil	poz. 18	I3—57	3			pt. 20 kV
Tijă izolantă	poz. 18	I4—191	3			pt. 15 kV
Tijă izolantă	poz. 18	I4—114	3			pt. 20 kV
Tijă contact mobil	poz. 18	I4—112	3			pt. 20 kV
Garnitură	poz. 11	I2—93/68	3		CATC—Piteşti	
Tija contact	poz. 18	I4—198	3		IEPC	pt. 15 kV
Vizor	poz. 12	I4—125	3			
Subans. resort		I4—131	1		Elastic—Sibiu	
Ans. pol. şi carter	Fig. 3	IO—3	3		IEPC	pt. 20 kV
Ans. pol. şi carter	Fig. 3	IO—5	3			pt. 15 kV

(Tabelul 2,6 continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen normă sau cod	Buc/prod. Var. I	Buc/prod. Var. II	Unde se execută	Observații
IO—10—20/2500—4000			2500	4000		
Garnitura inelară		S—667 b/59	9	9		
Garnitura inelară		S—667 b/54	6	6		
Garnitură toroidală		S—668 b/282	3	3		
Garnitură		I2—93/68	3	3		
Garnitură etanșare		S—667 b/14	3	6	CATC—Pitești	
Garnitură etanșare		S—667 b/18	6	12		
Garnitură		S—624 c28,6	3	3		
Garnitură specială		I5—303/1	—	6		
Garnitură specială		I5—303/2	—	3		
Vîrf de contact		I4—1357	3	3	IEPC	
Subans. protecție contact		I3—465	3	3		
Garnitură etanșare		S—667 b/11	3	3	CATC—Pitești	
Deget de contact		I4—1360	42	42		
Lamelă resort		I4—105	42	42	IEPC	
Tija izolantă		I4—1358	3	3		
Ans. camera de stingere		I2—181	3	3		
Ans. resort		I4—131	1	2	Elastic—Sibiu	
Ans. pol. și carter		IO—51	3	3		
Ans. pol. și carter		IO—58	—	3		
Subans. contact mobil		I3—192/2	—	3	IEPC	
Ans. contact superior		I3—208/2	—	3		
Vizor		I4—125	3	3		
Subans. resort		I4—76	—	2	Elastic—Sibiu	
IO—15/2500						
Garnitură inelară	poz. 21	S—667 b/59	3			
Garnitură inelară		S—667 b/20	3		CATC—Pitești	Etanșarea bornei 2
Garnitură inelară	poz. 5,6,15	S—667 b/54	6			

Garnitură toroidală		S–667 b/282	3		CATC–Pitești	Etanșare între poz. 6 și capac
Garnitură	poz. 25	S–624 c/28, 6	6		FARTEC–Brașov	
Garnitură etanșare	poz. 23	S–667 b/14	6		CATC–Pitești	
Garnitură etanșare	poz. 23	S–667 b/18	12			
Garnitură etanșare		S–667 b/11	3			Robinet de golire
Garnitura specială		I5–303/1	6			Etanș poz. 2, 15, Fig. 3
Garnitură specială		I5–303/2	3			Etanș. poz. 19, 2. Fig. 3
Vîrf de contact	poz. 4	I4–113	3		IEPC	
Subans. protecție contact	poz. 14	I4–152	3			
Deget de contact	poz. 14	I4–126	24			
Lamelă resort	poz. 14	I4–105	24			
Ans. deget de contact	poz. 14	I3–23	24			
Ans. cameră de stingere	poz. 9	I2–167/1	3			
Contact inferior	poz. 2 Fig. 3.	I3–46/2	3			
Garnitură	Poz. 11 Fig. 3	I2–93/68	3		CATC–Pitești	
Vizor	Poz. 12 Fig. 3	I4–125	3		IEPC	
Subans. tijă contact mobil	Poz. 18 Fig. 3	I3–75	3			
Tijă contact	Poz. 18 Fig. 3	I4–112	3			
Tijă izolantă	Poz. 18 Fig. 3	I4–191	3			
Subans. contact mobil	poz. 18 Fig. 4	I3–192	3			
Tijă contact	poz. 18 Fig. 4	I4–505	3			Pt. pol. separator.
Tijă izolantă	poz. 18 Fig. 4	I4–159/1	3			
Subans. pol. întreruptor	fig. 3	IO–5	3			
Garnitură		S–667 b/26	3		CATC–Pitești	
Subans. resort		I4–76	2		Elastic–Sibiu	
Garnitură		I5–303/3	3		CATC– Pitești	

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod. Var. I	Buc/prod. Var. II	Unde se execută	Observații
IUP—25						
Bielă	Poz 3 Fig. 1.a	A3—912	1	1	IEPC	
Subans. contactul mobil	Poz. 5 Fig. 1.a	A3—927	1	1	IEPC	
Garnitură	Poz. 7 Fig. 1.a	S667/75	2	2	CATC Pitești chimica Oltenia	
Ans. deget contact	Poz 8 Fig. 1a	I3—23/4	10	10	IEPC	
Ans. cameră de stingere	Poz. 11 Fig. 1.a,	I2—1673/3	1	1	IEPC	
Cilindru ghidaj		A3—910/1	1	1	IEPC	Inclus în poz.1 Fig. 1. a
Garnitură		S624C/33	1		FARTEC Brașov	Inclus în poz.1 Fig. 1. a
Garnitură		S667/18	3	1	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz,1 Fig. 1. a
Garnitură		A3—147/3	1	1	IEPC	Inclus în poz. 22 Fig. 1. a
Garnitură		I3—143/98	1	1	Chimica Oltenia	Inclus în poz, 27a Fig. 1. a
Garnitură		I3—143/104	1	1	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 10 Fig. 1. a
Cilindru	Poz. 11.a Fig. 1.a	A3—1660	1	1	IEPC	
Garnitură		S667/80	1	1	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a
Garnitură		S667/76	2	2	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a.
Subans. contact	Poz. 15 Fig. 1.a	A3—1911	1	1	IEPC	
Garnitură		S624 B/16	1	1	CATC Pitești	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a
Garnitură		S667/11	2	2	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz. 30 Fig. 1. a
Cilindru		A3—1628	1	1	IEPC	Inclus în poz. 11 Fig. 1. a
Disc		A4—2836	1	1	IEPC	Inclus în poz. 11 Fig. 1. a'

IUP 35/1250

Bielă	Poz. 3 Fig. 1.a	A3—912	3	3	IEPC	
Subans. contact mobil	Poz. 5 Fig. 1.a	A3—927	3	3	IEPC	
Garnitură	Poz. 7 Fig. 1.a	S667/75	6	6	CATC Pitești Chimica Oltenia	
Ans. deget contact	Poz. 8 Fig. 1.a	I3—23/4	30	30	IEPC	
Ans. cameră de stingere	Poz. 11 Fig. 1.a	I2—167/3	3	3	IEPC	
Cilindru ghidaj		A3—910/1	3	3	IEPC	Inclus în poz. 1. Fig. 1. a.
Garnitură		S624 c/33	3	3	FARTEC Brașov	Inclus în poz. 1 Fig. 1.a.
Garnitură		S667/18	9	9	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz. 1 Fig. 1. a
Garnitură		A3—147/3	3	3	IEPC	Inclus în poz. 22'Fig. 1.a.
Garnitură		I3—143/98	3	3	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 27 a. Fig. 1. a.
Garnitură		I3—143/104	3	3	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 10 Fig. 1. a.
Cilindru	Poz. 11.a Fig. 1.a	A3—1660	3	3	IEPC	
Garnitură		S667/80	3	3	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20. Fig. 1. a.
Garnitură		S667/76	6	6	Chimica Oltenia	Inclus în poz. 20 Fig. 1. a
Subans. contact	Poz. 15 Fig. 1.a	A3—1911	3	3	IEPC	
Garnitură		S624 B/16	3	3	CATC Pitești	Inclus în poz. 20. Fig. 1. a.
Garnitură		S667/11	6	6	CATC Pitești Chimica Oltenia	Inclus în poz. 30 Fig. 1. a
Cilindru		A3—1628	3	3	IEPC	Inclus în poz. 11 Fig. 1.a.
Disc		A4—2836	3	3	IEPC	Inclus în poz. 11. Fig. 1.a.

Tabelul 2.6.

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II		
IO—72,5/1250						
Garnitură		I3—143/11	6	6	Chimica Oltenia	CV—42
Garnitură		A4—M364/1	3	3	FARTEC Brașov	CV—510
Ans. contact mobil		A3—2594	3	3	IEPC	
Garnitură		S667/18	3	3	CATC Pitești	CV—274
Garnitură		S667/25	3	3	CATC Pitești	CV—924 A—M2—C4—25—195
Garnitură		S667/11	6	6	CATC Pitești	CV—246
Subans. cameră de stingere		I2—155	1	1	IEPC	
Subans. deget contact super		I3—145/A	30	30	IEPC	
Subans. deget contact inf.		I3—137/A	30	30	IEPC	
Subans. inel de protecție		I3—120	3	3	IEPC	
Tub de protecție		I4—287	3	3	IEPC	
Garnitură		I3—143/98	3	3	Chimica Oltenia	CV—774
Garnitură		I3—143/103	6	6	Chimica Oltenia	CV—43
Garnitură		S667/84	6	6	CATC Pitești	CV—259
Garnitură		S668/392	3	3	CATC Pitești	CV—260 A—H2—C6—1—176
Garnitură		S667/75	3	3	CATC Pitești	CV—268
Vizor striat		I4—264	3	3	IEPC	
Cilindru izolant		I3—67	3	3	IEPC	
Subans. resort		I4—131	6	6	Uzina piese auto Sibiu	
Rezistență de încălzire		A3—449	3	3	IEPC	

IUP 110+MR4

Subans. resort		I4—131	6	6	Elastic Sibiu	
Levier		A3—1828	3	3	IEPC	
Levier		A4—3021	3	3		
Levier		A4—3022	3	3		
Garnitură		S667 b/11	6	6	CATC Pitești	
Garnitură		I3—143/11	6	6		
Garnitură		S624 c/33	3	3		
Garnitură		S667 b/30	6	6		
Garnitură		A5—3858	6	6		
Ans. contact mobil		A3—1893	3	3		
Subans. cameră stingere		I2—155	3	3	IEPC	
Subans. deget contact sup.		I3—145/A	30	30		
Subans. deget contact inf.		I3—137/A	30	30		
Vizor striat		I4—264	3	3		
Garnitură		S668/392	3	3	CATEC Pitești	
Garnitură		S667/84	6	6		
Garnitură		S667/75	3	3		
Garnitură		A4—3053/1	3	3		
Garnitură		A4—3053/2	3	3		
Garnitură		I3—143/98	3	3		
Tub de protecție		I4—287	3	3		
Subans. inel de protecție		I3—120	3	3	IEPC	
Rezistență încălzire		A3—449	9	9		

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod. Var. I	Buc/prod. Var. II	Unde se execută	Observații
IUP—110/1250						
Subans. inel de protecție	Fig. 8 Poz 17	I3—120	3	3		
Subans, deget de contact	Fig. 8 sub. 16	I3—145/A	30	30		
Subans. deget de contact inf.	Fig. 8 Poz. 20	I3—137/A	30	30		
Ans. contact mobil		A3—836	3	3	IEPC	
Ans. cameră de stingere	Fig. 8 Poz. 18	I2—155	1	1		
Vizor striat	Fig. 8 poz. 7	I4—264	3	3		
Vîrf de contact		I5—163	3	3		
Resort de deschidere	Fig. 5 Poz. 3	O65361	3	3	Întrep. piese auto—Sibiu	
Membrană	Fig. 5	P65857	3	3	Chimica Oltenia	CV. 325
Garnitură superioară	Fig. 1	P65959	6	6		
Garnitură inferioară	Fig. 1	P65958	6	6	IEPC	
Granitură	Fig. 8 Poz. 10	A4—3053/1	3	3	Chimica Oltenia	CV—413
Garnitură	Fig. 8	A4—3053/2	3	3		CV—414
Garnitură	Fig. 8 Poz. 4	S667/75	3	3		CV—268
Garnitură	Fig. 8 Poz. 30	S668/392	3	3	CATC Pitești	CV—260
Garnitură	Fig. 8 Poz. 2; 31	S668/84	6	6		CV—259
Garnitură	Fig. 8 Poz. 8	I3—143/98	3	3		CV—774
Garnitură	Fig. 5	P.45717	3	3	Chimica Oltenia	CV—630

Garnitură	Fig. 1	P.65978	6	6	Chimica Oltenia	CV—593
Garnitură	Fig. 5	P.65969	3	3		CV—686
Garnitură	Fig. 1 Poz. 44	P. 65637	3	3	IEPC	
Garnitură	Fig.1	P.65673	3	3		
Garnitură buşon	Fig. 1 Poz. 48	P.65526	3	3	Chimica Oltenia	CV—684
Garnitură	Fig. 1 Poz. 49	P.65664	3	3		
Garnitură	Fig. 1	P.65668	3	3		
Garnitură	Fig. 1	P.65645	3	3	IEPC	
Garnitură	Fig. 1	P.65644	3	3		
Ans. electromagnet deschid	Fig. 5 Poz. 11	P.32918	3	3		
Ans. electromagnet închid.	Fig. 1	P.21398	3	3		
Garnitură	Fig. 1	P.67311	3	3	Chimica Oltenia	
Comutator CSA1		6340/1	3	3	Electroaparataj	
Comutator CSA 2		6340/2	3	3		
Subans. rezistenţă		P66574	3	3	I.E.P.C	
Subans. ventil intrare	Fig. 5	P.65858	3	3		
Garnitură mică	Fig. 5	P.65859	3	3	Chimica Oltenia	CV—235
Subans. ventil principal	Fig. 5	P.45703	3	3	IEPC	
Garnitură mare	Fig. 5	P.65863	3	3	Chimica Oltenia	CV—289
Garnitură	Fig. 5	P.45702	3	3		CV—802
Clichet	Fig. 5 Poz. 8	P.45699	3	3	IEPC	
Resort clichet	Fig. 5	P.65868	3	3	Uzina de piese auto Sibiu	
Garnitură	Fig. 5	P.65880	3	3	Chimica Oltenia	CV—590
Segment	Fig. 5 Poz. 2	P.45606	3	3		
Garnitură	Fig. 1 Poz. 46	P.65687	3	3	IEPC	
Clichet	Fig. 6	P.45700	3	3		
Resort ventil intrare	Fig. 5	P.65965	3	3	Uzina de piese auto Sibiu	

Tabel 2.6 continuare

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod. Var. I	Var II		Unde se execută	Observații
			10–110; 220; 400				
			110	220	400		
Subans. cameră de stingere	Poz. 22 Fig. 1	I2–155	6	12	18	IEPC	
Garnitură	Poz. 28 Fig. 1	S667/18	6	12	18	CATC Pitești Chimica Oltenia	
Garnitură specială	Poz. 24 Fig. 1	I4–1200	6	12	18	Chimica Oltenia	
Garnitură	Poz. 20 Fig. 1	S667/29	6	12	18	CATC Pitești	
Garnitură torică	Poz. 157, 149 Fig. 2	I5–150/2	6	12	18		
Inel tip R	Poz. 104 Fig. 2	S667/57	3	6	9		
Inel de etanșare	Poz. 117 Fig. 2	S624 c/18	12	24	36	Fartec Brașov	
Inel tip R	Poz. 120 Fig. 2	S667/14	12	24	36	CATC Pitești Chimica Oltenia	
Inel tip R	Poz. 153 Fig. 2	S667/31	3	6	9		
Inel de etanșare	Poz. 131 Fig. 2	S624b/16	6	12	18	Fartec Brașov	
Inel de etanșare	Poz. 124 Fig. 2	S624 b/18	3	6	9		
Inel de etanșare		S624 c/33	4	8	12		Pentru racordul țevii la cil. dublu efect

Inel		S667/22	6	12	18	CATC. Pitești Chimica Oltenia	Piston dublu efect
Garnitură		S667/17	6	12	18		Racord țevi Ø 30 la ieșirea din coloană
Inel		S667/24	6	12	18		
Ulei electroizolant pentru acționări hidraulice		STAS–10230–75	30 kg	60 kg	90 kg	Rafinăria Ploiești	Ptr. circuitul hidraulic
Vizor	Poz. 9 Fig. 1	I4–264	6	12	18	IEPC*	
Garnitură	Poz. 10; 112 Fig. 1;2	I3–143/98	6	12	18	Chimica Oltenia	
Garnitură	Poz. 14 Fig. 1	I3–143/103	12	24	36		
Tub de protecție	Poz. 18 Fig. 1	I4–287	6	12	18	IEPC*	
Piesă de ghidaj	Poz. 19 Fig. 1	I4–1207	6	12	18		
Deget contact superior	Poz. 20 Fig. 1	I3–145	60	120	180		
Deget contact inferior	Poz. 25 Fig. 1	I3–137	60	120	180		
Subans. inel de protecție	Poz. 21 Fig. 1	I3–120	6	12	18		
Inel	Poz. 61 Fig. 1	I5–152	6	12	18		
Tub de protecție	Poz. 58 Fig. 1	I3–395	6	12	18		
Bucse	Poz. 63 Fig. 1	I4–292	6	12	18		

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.			Unde se execută	Observații
			Var. I	Var. II			
Garnitură	Poz. 66 Fig. 1	14–373/10	6	12	18	Chimica Oltenia	
Garnitură		15–171/1	6	12	18	CATC Pitești	Pt. cilindru piston dublu efect
Vîrf contact	Poz. 107 Fig. 1 ; 2	15–163	6	12	18	IEPC	
Tije contact mobil	Poz. 108 Fig. 1 ; 2	13–213	6	12	18		
Garnitură	Poz. 150 Fig. ; 2	14–305	6	12	18		
Piesă de ghidaj	Poz. 113 Fig. 2	13–382	6	12	18		
Bielă	Poz 143 Fig. 2	14–327	6	12	18		
Tije piston	Poz. 132 Fig. 2	13–216	3	6	12		
Cilindru izolant	Poz. 23 Fig. 1	13–67	6	12	18		
Tije piston	Poz. 55 Fig. 1	14–957	6	12	18		
Ans. coloană	Fig. 3	10–21	3	–	–		
Ans. coloană	Fig. 3•	10–22	–	6	–		
Ans. coloană	Fig. 10	10–48	–	–	9		
Garnitură prelucrată	Poz. 29 ; 30 Fig. 20	14–1001/3	12	24	36		
Garnitură de rilsan	Poz. 28 Fig. 20	14–1255/3	6	12	18		

MRI

Subans. bobină	Poz. emed emi. Fig. 3	I3—80	2	2		
Subans. volant	Poz V Fig. 2	A3—2081	1	1		
Rolă	Poz. rd.rz Fig. 2	I4—590	1	1		
Clichet	Poz. czd1 Fig. 3	I4—1151	1	1	IEPC	
Roată dințată	Poz. rl1 Fig. 3	A4—2181	1	1		
Subans. camă declanșare	Poz. cs Fig. 3	A3—1313	1	1		
Plăcuță de zăvorire	Poz. pz Fig. 3	I4—1143	1	1		
Manivelă	Poz mp Fig. 3	A3—2048	1	1		
Subans. resort închidere	Poz. ri Fig. 2	A3—2068	1	1	Uzina piese auto Sibiu	MRI—3
Subans. resort închidere	Poz. ri Fig. 2	A3—2082	1	1		MRI—0, 1, 2, 2 b
Subans. clichet	Poz. cr car. Fig. 2	A4—2197	2	2		
Clichet zăvor resort	Poz. cl Fig. 3	A3—1292	1	1		MRI—0, 1, 2, 2 b

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I.	Var. II.		
Clichet zăvor resort	Poz. cl Fig. 3	A3–1293	1	1	IEPC	MRI–3
Ac. rulment	Fig. 3	STAS 6742–63;Ø3×11,8B	13	13	Fabrica de rulmenți Brașov	Inclus în poz. ra, rz
Subans. resort		I4–76	1	1	Uzina piese auto Sibiu	MRI–2 b
Placă amortizoare	Poz. a Fig. 3	A5–3180	1	1	IEPC	
Plăcuță II	Poz. a Fig. 3	A5–3179	1	1		
Roată Z50	Poz. rl Fig. 3	A3–1299	1	1		
Motor universal tip DRI–(MRI) 220 V	Poz. em Fig. 2		1	1	F.E.M. Pitești	
Curea trapezoidală	Poz. ct Fig. 3	I4–599/3	1	1	Combinatul chimic Jilava	
Buton BF–6	Poz. mc Fig. 2	Cod 3761	1	1	Electroaparataj	
Lanț 0,81–64 zale	Poz. l Fig. 3	STAS 6478–68	1	1	IM Cugir	Inclusiv zala de închidere
Lanț 108×0,302 m	Poz. L_1 Fig. 2	STAS 5174–66	1	1		19 zale
Ans. clichet de zăvorîre	Poz. czl Fig. 3	13–22/d	1	1	IEPC	

MR—4

Subans. bobină	Poz. 41, 42 Fig. 4.a	13—80	2	2	IRE Bacău	Tensiunea după comandă
Subans. rolă	Fig. 4.a	14—597	2	2		Inclus în poz. 11
Clichet de zăvorire	Fig. 4.a	14—557	1	1		Inclus în poz. 31
Rolă	Fig. 4.a	14—590	2	2		Inclus în poz. 9
Ax	Fig. 4.a	15—305	2	2		Inclus în poz. 31
Plăcuță	Fig. 4.a	14—606	1	1		Inclus în poz. 9
Subans. clichet	Poz. 3 Fig. 4	14—522	2	2		
Clichet închidere	Poz. 28 Fig. 4	14—513	1	1		
Camă	Poz. 27 Fig. 4	14—519	1	1		
Subans. rolă	Poz. 7 Fig. 4	14—530	1	1		
Opritor	Poz. 14 Fig. 4	15—5	1	1		
Placă opritor	Poz. 14 Fig. 4	15—6	1	1		
Ax	Fig. 4	15—282	1	1		Inclus în poz. 6
Levier	Poz. 25 Fig. 4	12—58	1	1		
Roată dințată	Poz. 8 Fig. 4	13—220	1	1		
Amortizor	Poz. 12 Fig. 4	12—26	1	1		

Tabelul 2.6 (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen. normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var I	Var II		
Buton BF–6	Poz. 17 Fig. 4	Cod 3761	2	2	Electroaparataj	
Lanț dublu cu role	Poz. 40 Fig. 4	I4–537	1	1	IM Cugir	
Curea	Fig. 4	I4–599/2	1	1	Combinatul chimic Jilava	Inclus în poz. 37
Lanț cu role	Poz. 39 Fig. 4.a	I4–541	1	1	IM Cugir	
Rulment		NA–4004V	1	1	Import	
Rulment		NA–4908V	1	1		
Rulment		NA–11012 V	1	1		
Subans. levier	Poz. 9 Fig. 4	I3–222	1	1	IRE Bacău	
Subans. levier	Poz. 31 Fig. 4	I3–202	1	1		
Motor universal tip DRI–(MRI.)–220V	Poz. 35 Fig. 4.a		1	1	FEM Pitești	
Subans. levier	Poz. 16 Fig. 4.a	I3–184	1	1	IRE Brașov	
Subans. amortizor	Poz. 33 Fig. 4	I4–524	1	1	IEPC	
Subans. resoarte de tracțiune	Poz. 15 Fig. 4a	I2–121	2	2	Uzina piese auto Sibiu	

MOP

Ans. bobinaj 300W		I3–257	1	1	IEPC	Tensiunea după comandă
Ans. bobinaj 500 W		I3–259	1	1		
Garnitură de etanşare	Poz. 20 Fig. 19	S667/13	1	1		
Garnitură de etanşare	Poz. 29 Fig. 27	S667/14	5	5	CATC Piteşti Chimica Oltenia	
Garnitură de etanşare	Fig. 25 Poz. 29	S667/22	4	4		
Garnitură de etanşare		S667/4	2	2		* Inclus în fig. 23
Inel de etanşare	Fig. 23	S624B/16	2	2		
Inel de etanşare	Poz. 27 Fig. 27	S624c/33	3	3		
Inel de etanşare	Poz. 28 Fig. 27	S624c/18	20	20	FARTEC Braşov	
Inel de etanşare		S624B/10	49	49		
Inel de etanşare	Fig. 18	S624 B/12	3	3		
Inel de etanşare	Poz. 74 Fig. 28	S624c/22	4	4		
Garnitură de etanşare	Poz. 20 Fig. 32	S667/18	2	2	CATC Piteşti Chimica Oltenia	P'
Inel ermeto		I4–584/5	16	16	IEPC	Pt. ţeavă Ø 8
Inel ermeto		I4–584/1	26	26		Pt. ţeavă Ø 6

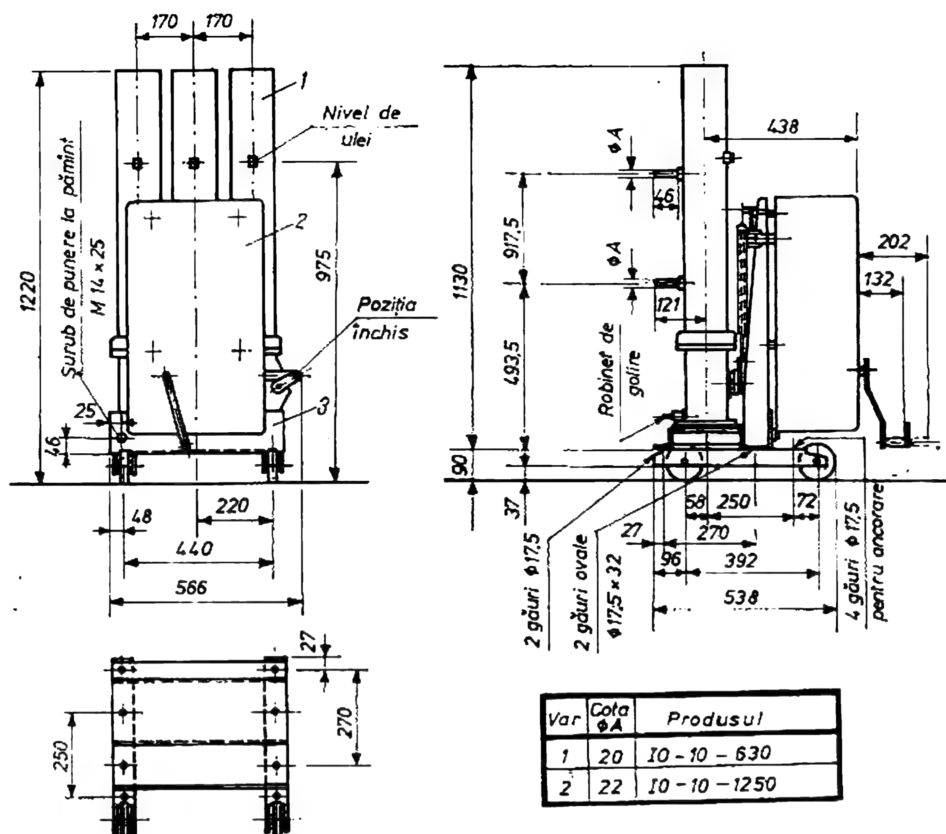
Tabelul 2.6. (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod.		Unde se execută	Observații
			Var. I	Var II		
Inel ermeto		I4—584/2	20	20		Pt. țeavă Ø 12
Inel ermeto		I4—584/6	6	6		Pt. țeavă Ø 30
Inel ermeto		I4—584/3	2	2		Pt. țeavă Ø 18
Clapetă	Poz. 16 Fig. 23	I4-701	2	2		
Clapetă		I4—697	2	2		
Ax obturator	Poz. 15 Fig. 23	I4—828	2	2		
Clapetă	Poz. 13 Fig. 25	I4—824	2	2		
Piston	Poz. 16 Fig. 26	I4—696	2	2	IEPC	
Tijă piston	Poz. 12 Fig. 26	I4—827	2	2		
Piston	Poz. 15 fig. 26	I5—422	2	2		
Inel filetat	Poz.17 Fig. 26	I5—420	2	2		
Inel filetat	Poz. 18 Fig. 26	I4—694	2	2		
Inel	Poz. 19 Fig. 26	I4—693	6	6		

Inel	Poz. 20 Fig. 26	I5—415	6	6	IPEC	
Subans. garnitură toroidală	Poz. 29 Fig. 26	I3—171/6	4	4	Import	
Subans. garnitură toroidală	Poz. 30 Fig. 26	13—171/8	4	4		
Bolț special	Poz. 37 Fig. 26	I5—421/1	4	4		
Tijă piston	Poz. 18 Fig. 27	I4—816	2	2		
Piston	Poz. 19 Fig. 27	I4—661	2	2		
Piston	Poz. 20 Fig. 27	I4—1378	2	2		
Clapetă	Poz. 21 Fig. 27	I4—659	4	4	IEPC	
Clapetă	Poz. 13 Fig. 24	I4—1315	2	2		
Piston	Poz. 22 Fig. 24	I4—744	2	2		
Buton	Poz. 13 Fig. 31	I4—476	1	1		
Piston	Poz. 16 Fig. 28	I3—346	1	1		
Tijă	Poz. 17 Fig. 28	I3—336	1	1		
Garnitură pînzată pr. U	Poz. 20 Fig. 28	I4—1041	1	1	Import	

Tabelul 2.6. (continuare)

Denumirea	Poziția în I.E.	Nr. desen, normă sau cod	Buc/prod. Var. I	Buc/prod. Var. II	Unde se execută	Observații
Inel	Poz. 23 Fig. 28	I5—415	2	2	IEPC	
Ulei special	Poz. 70 Fig. 28	305 STAS 1195—56	60 cm^3	60 cm^3	Rafinăria Ploiești	
Resort	Poz. 17 Fig. 32	I4—782	2	2	IEPC	
Martor asincron	Poz. 11 Fig. 30	ASID 24 F 105 S 4	1	1	Electroprecizia Săcele	
Pompă	Poz. 14 Fig. 30	I4—425	1	1	Import	
Subans. cuplă elastică	Fig. 30	I4—1109	1	1	IEPC	Inclus în poz. 28
Microîntreruptor	Poz. 44 Fig. 28	Cod 5947	3	3	Electroaparataj București	
Cartuș filtrant	Fig. 3	Cod 115—16—115—16—051	1	1	Uzina 2 Brașov	
Subans garnitură toroidală	Poz. 38 Fig. 28	I3—171/8	2	2	Import	
Ans. dispozitiv de menținere a presiunii	Fig. 18	I3—455	1	1		
Ans. presostat	Inclus în fig. 3	I2—193	1	1		
Valvă pilot		I2—131	2	2	IEPC	
Valvă principală		I2—132	2	2		
Valvă temporizare		I2—135	2	2		
Valvă autoalimentare		I2—136	2	2		



Var	Cota ΦA	Produsul
1	20	IO - 10 - 630
2	22	IO - 10 - 1250

Fig. 2.3. Întreruptoare IO—10/630, 1250. Dimensiuni de gabarit.
1 — ansamblul pol și carter; *2* — mecanism de acționare; *3* — cărucior.

— calea de curent care se compune din : borna superioară, contactul fix superior, tija contactului mobil, contactul inferior, și borna de curent inferior ;

— elementele pentru stingerea arcului : camera de stingere, camera de detentă, carterul superior, vîrful de contact și inelul de protecție ;

— elementele de izolare ca : tija izolantă a contactului mobil, cilindrul (cilindrii) izolanți, ecrane izolante ;

— elementele legate de prezența uleiului ca : bușoane de umplere, golire, garnituri, vizori etc ;

— carterul inferior împreună cu cilindrul (cilindrii) izolant (izolanți), formînd elementele de rezistență mecanică a polului, preiau reacțiile mecanice care apar în elementele lanțului cinematic la transmiterea energiei de la mecanismul de acționare la contactul mobil.

Manevrele de închidere și deschidere au loc prin deplasarea simultană în sus și respectiv în jos, a contactelor mobile ale celor trei poli. Energia necesară în acest scop este furnizată de mecanismul de acționare și este obținută astfel :

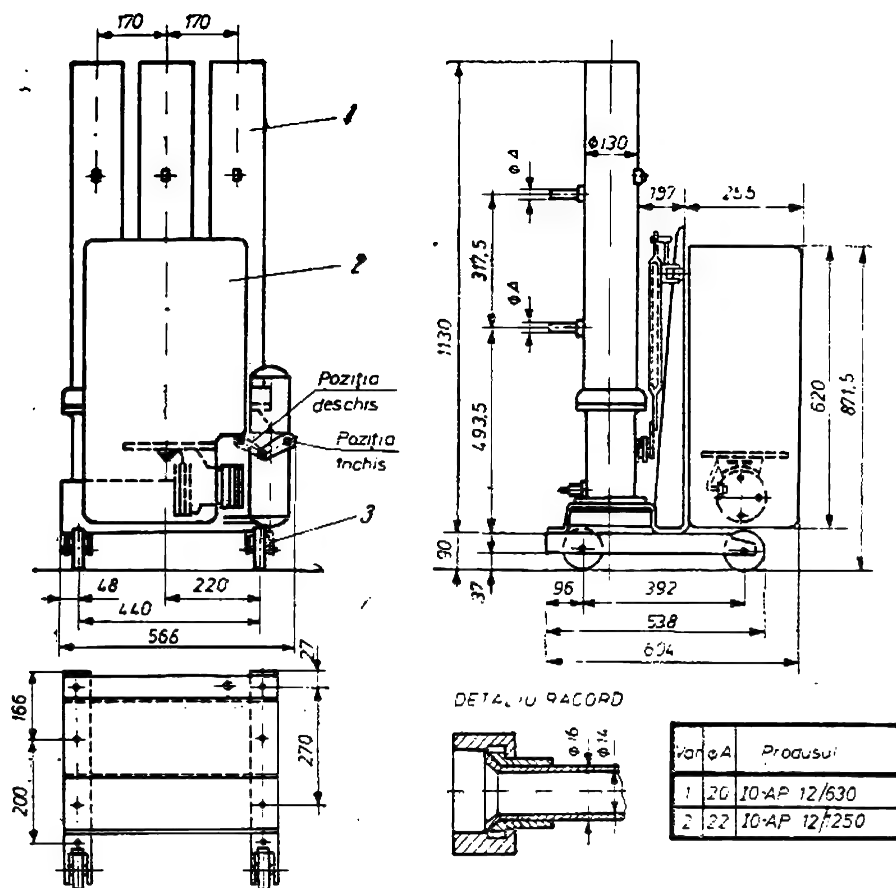


Fig. 2.4. Întreruptoare IO-AP—12/630, 1250. Dimensiuni de gabarit:
1 — ansamblu pol și carter; *2* — mecanism de acționare; *3* — cărucior.

— acumularea în resoarte se realizează de la un servomotor sau manual pentru întreruptoarele IO, IOB, IOM;

— de la o rețea de aer comprimat, în cazul întreruptoarelor IO—AP. Simultan cu închiderea întreruptorului are loc și tensionarea resoartelor de deschidere. Manevra de deschidere are loc prin eliberarea de energie mecanică înmagazinate în acestea.

Stingerea arcului electric are loc pe principiul clasic al întreruptoarelor cu ulei puțin, prin autosuflaj transversal și longitudinal de gaze și ulei.

Prezintă particularități întreruptoarele IO—15/2500 și IO—12/4000, care au în paralel cu polul principal (adică un pol identic cu cel al întreruptorului IO — 15/1250, respectiv IO — 10/2500) un pol separator (fig. 2.11 și 2.12).

Un dispozitiv de echilibrare electromagnetică cu transformatoare montate în opoziție asigură repartizarea uniformă a curentului de 2500 A,

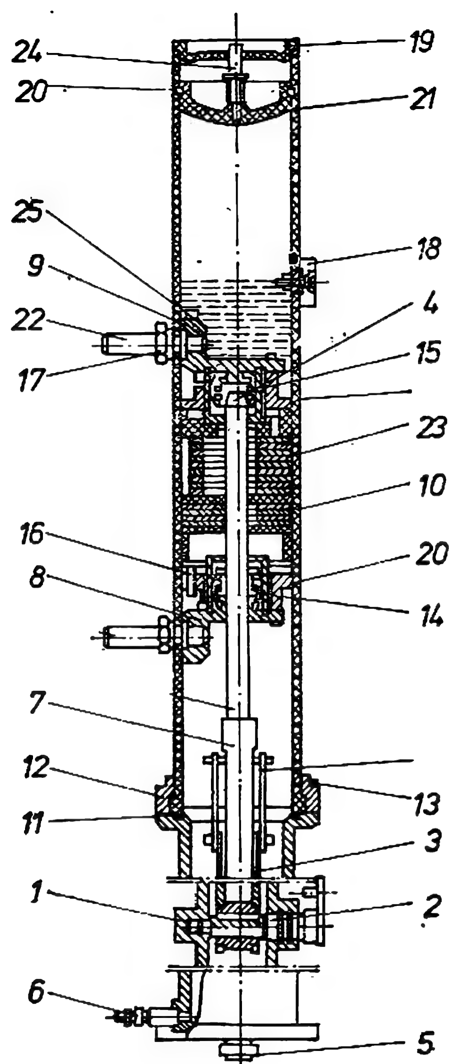


Fig. 2.5. Întreruptoare IO (IO-AP) 10 (12)/630, 1250. Secțiune prin pol:

1 — carter; *2* — subansamblu ax carter; *3* — subansamblu levier; *4* — vîrf de contact; *5* — pivot de ghidaj; *6* — bușon de golire; *7* — tub de ghidaj; *8* — suport bornă inferioară; *9* — suport bornă superioară; *10* — cilindru izolant; *11* — garnitură; *12* — colier; *13* — șurub cu cap hexagonal; *14* — subansamblu tulipă inferioară; *15* — subansamblu tulipă superioară; *16* — șurub stringere; *17* — piuliță; *18* — vizor; *19* — capac; *20* — segment; *21* — supapă; *22* — bornă; *23* — cameră de stingere; *24* — șurub cu cap hexagonal; *25* — șurub cu cap hexagonal.

respectiv 4000 A pe cele două căi de curent în paralel, adică pe polul separator și cel întreruptor.

Parametrii funcționali și constructivi sînt cuprinși în tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din caracteristicile de bază prezentate rezultă o serie de variante care diferă între ele prin:

— mediul ambiant în care urmează să lucreze întreruptorul;

— tipul mecanismului de acționare;

— destinația întreruptorului;

— puterea nominală de rupere;

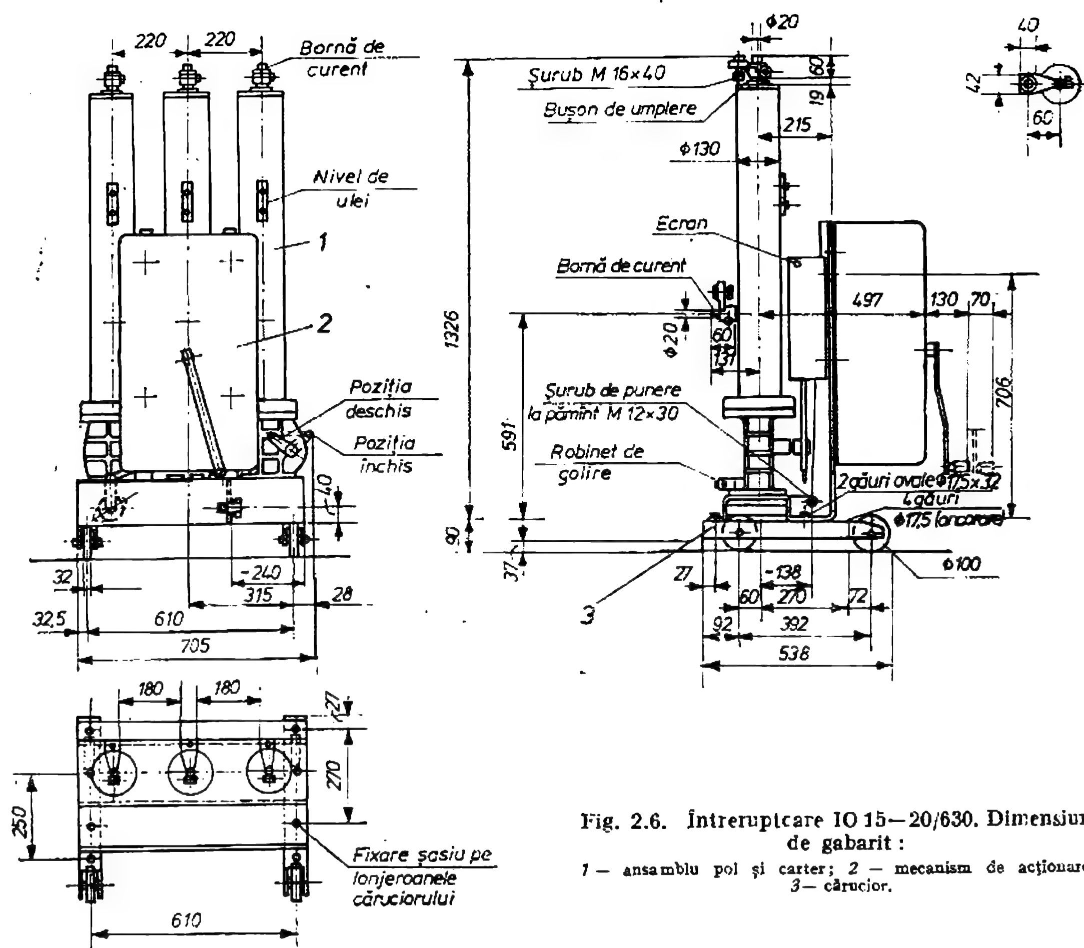


Fig. 2.6. Întreruptoare IO 15—20/630. Dimensiuni de gabarit:

1 — ansamblu pol și carter; *2* — mecanism de acționare; *3* — cărucior.

— parametrii nominali.

Variantele constructive principale și cele derivate secundare sînt indicate în tabelul 2.3, unde sînt descrise pe scurt și particularitățile acestora.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt indicate în tabelul 2.4, completat cu datele suplimentare de mai jos (date necesare formulării comenzii):

— tipul întreruptorului, simbolizare;

— tensiunea nominală a motorului electric al dispozitivului de acționare (110, 220 V c.c. sau c.a.);

— tipul declanșatoarelor, parametrii nominali ai acestora (nr. de bucăți, tensiune, curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă cuprinse în tabelul 2.5 (acestea se includ automat în livrare și în prețul de vînzare).

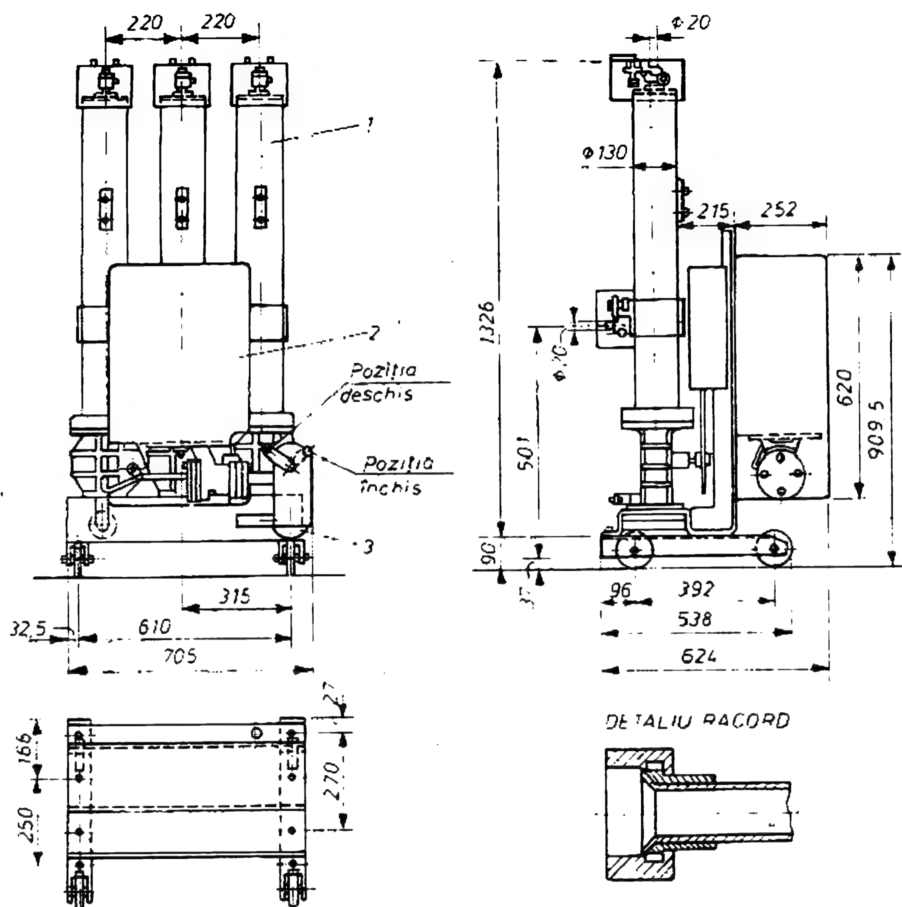


Fig. 2.7. Întreruptoare IO-AP 24/630. Dimensiuni de gabarit:
1 – ansamblu pol și carter; 2 — mecanism de acționare; 3 — cărucior.

Piesele de schimb necesare pentru asigurarea duratei de viață a întreruptoarelor sînt indicate în tabelul 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor este indicat în bibliografia de specialitate [1, 4, 5, 6, 7].

În principiu, din punct de vedere al reviziilor, sînt valabile aceleași precizări ca și în §2.1.1 cu deosebiri privind indicațiile din instrucțiunile [8] și datele din figurile 2.15; 2.16 și 2.17.

O deosebire constructivă importantă, față de întreruptoarele IUP-M este faptul că izolația contactului mobil este, la acestea, supusă acțiunii produselor rezultante din descompunerea uleiului și a materialelor electroizolante cauzată de acțiunea arcului electric. Din această cauză, apare o micșorare a rigidității dielectrice a tijei izolante a contactului mobil,

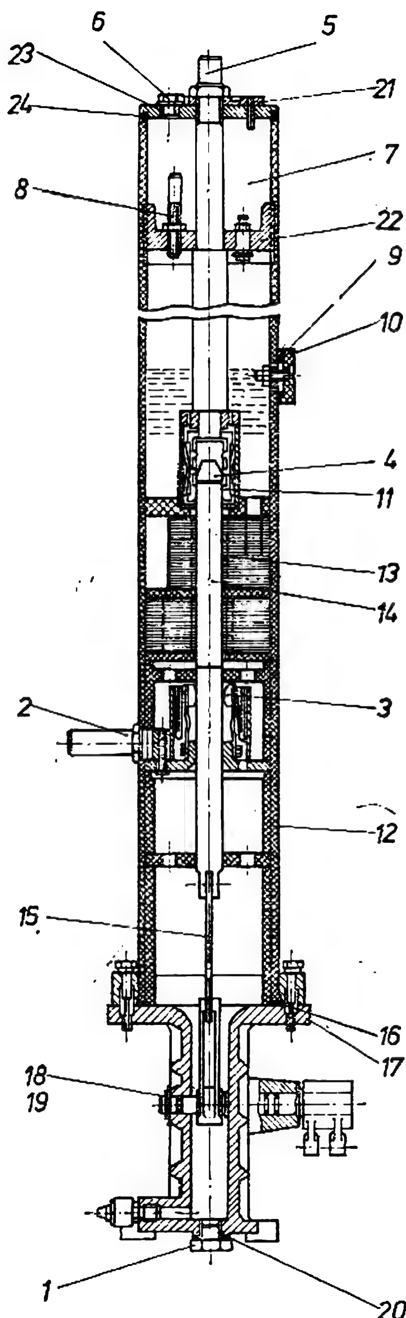
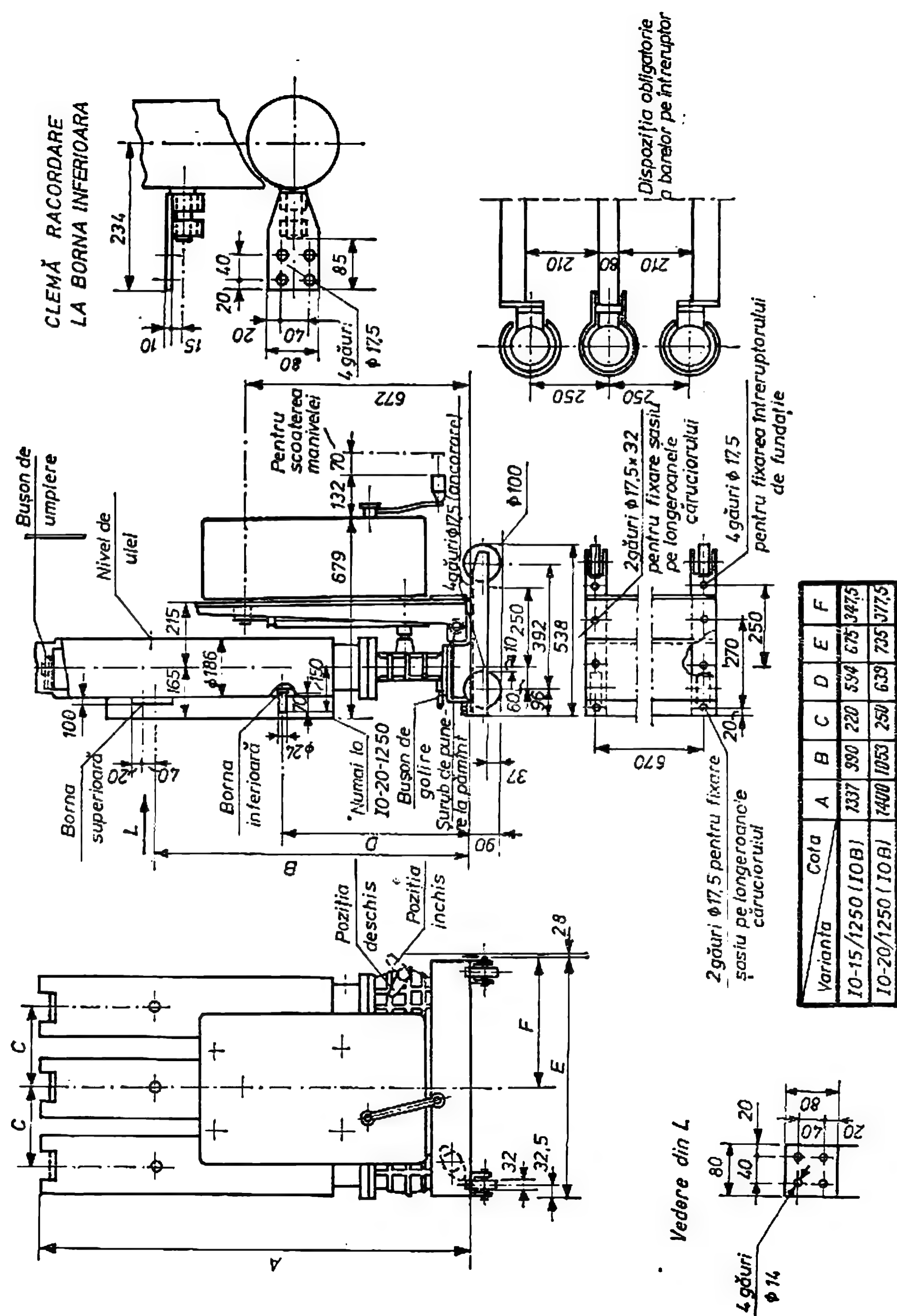


Fig. 2.8. Întreruptoare IO(IO-AP) 15—20(24)/630. Secțiune prin pol:

1 — bușon de golire; *2* — bornă de curent inferioară; *3* — contact inferior; *4* — vîrf de contact; *5* — bornă de curent superioară; *6* — bușon de umplere; *7* — cameră de detentă; *8* — jiclor de eșapare; *9* — garnitura vizorului nivelului de ulei; *10* — vizorul nivelului de ulei; *11* — contacte fixe superioare; *12* — cilindru izolant; *13* — cameră de stingere; *14* — tija contactului mobil; *15* — bielă; *16* — garnitură; *17* — carter inferior; *18* — ax; *19* — garnitură; *20* — garnitură; *21* — piesă imobilizatoare; *22* — bușon; *23* — capac izolant; *24* — garnitură.



Varianta \ Cota	A	B	C	D	E	F
IO-15/1250 (IOB)	1337	990	220	594	675	347,5
IO-20/1250 (IOB)	1400	1053	250	639	735	377,5

Fig. 2.9. Întreruptor IO(IO-B) 15–20/1250. Dimensiuni de gabarit.

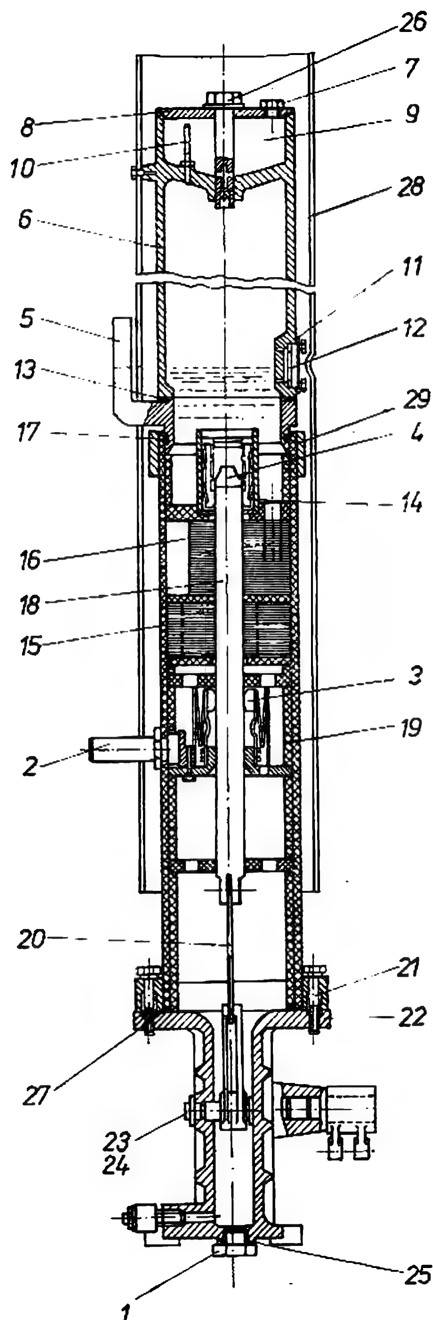


Fig. 2.10. Întreruptoare IO(IO-B) 15—20/1250
Secțiune prin pol:

1 — bușon de golire; *2* — bornă de curent inferioară; *3* — contact inferior; *4* — vîrf de contact; *5* — bornă de curent superioară; *6* — carter superior; *7* — bușon umplere; *8* — capac; *9* — camera de detentă; *10* — jiclor de eșapare; *11* — garnitura vizorului nivelului de ulei; *12* — vizorul nivelului de ulei; *13* — garnitura dintre carterul superior și borna superioară; *14* — contacte fixe superioare; *15* — cilindru izolant; *16* — camera de stingere; *17* — garnitura dintre cilindrul izolant și borna superioară; *18* — tija contactului mobil; *19* — cilindru izolat inferior; *20* — bielă; *21* — șurub; *22* — carter inferior; *23* — ax; 24 — garnitură; *25* — garnitură; *26* — piese imobilizatoare; *27* — garnitură; *28* — ecran izolant; *29* — colier.

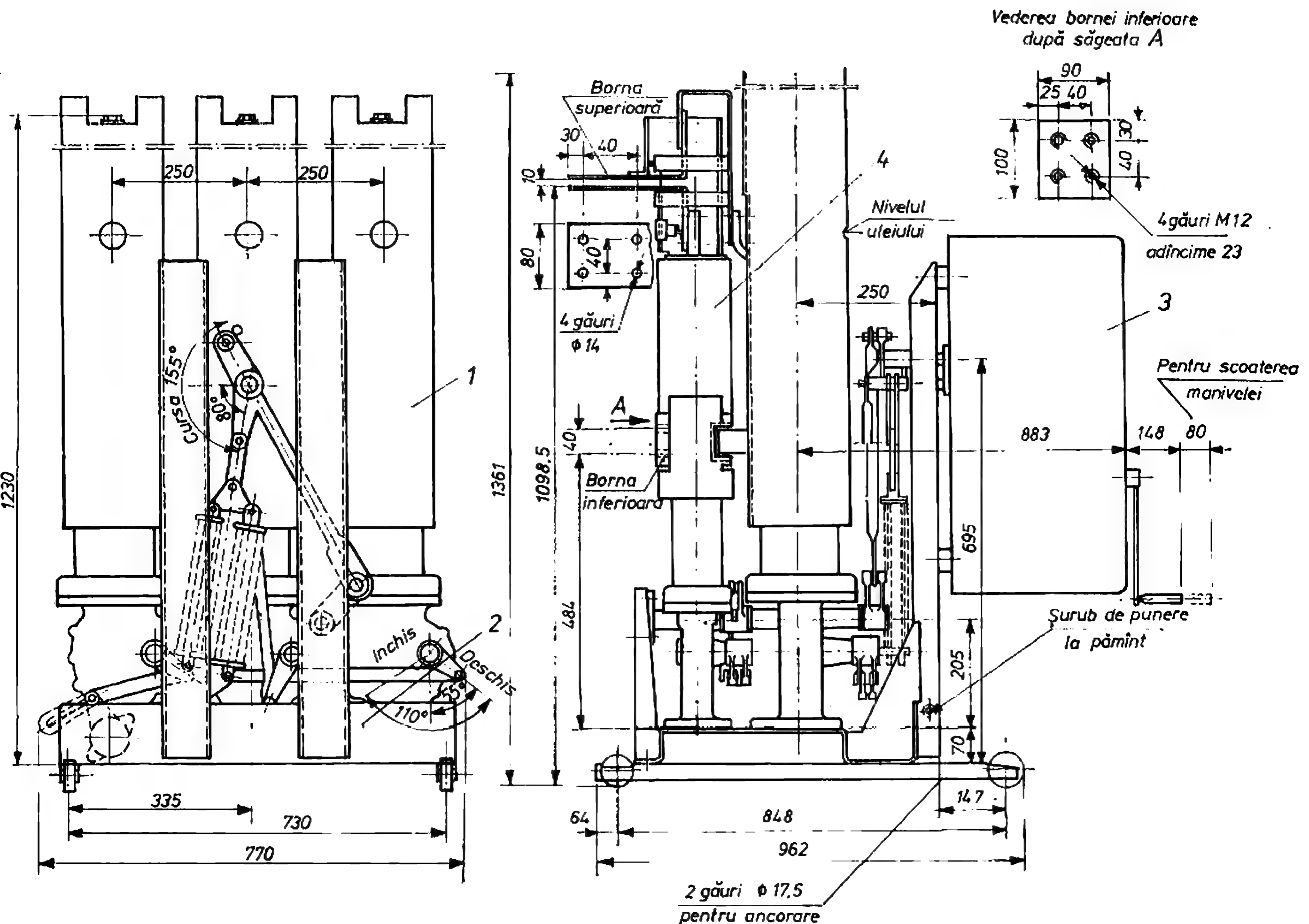


Fig. 2.11. Întreruptoare IO (IO-B) 15/2500 şi IO – 12/4000. Dimensiuni de gabarit:
1 – ansamblu pol întreruptor; 2 – cărucior; 3 – mecanism de acţionare tip MR – 4 – ansamblu pol separator.

ceea ce poate produce conturnarea tijei izolante şi explozia întreruptorului; de aceea, trebuie respectate întocmai indicaţiile date de firma constructoare referitoare la întreţinerea aparatului [8].

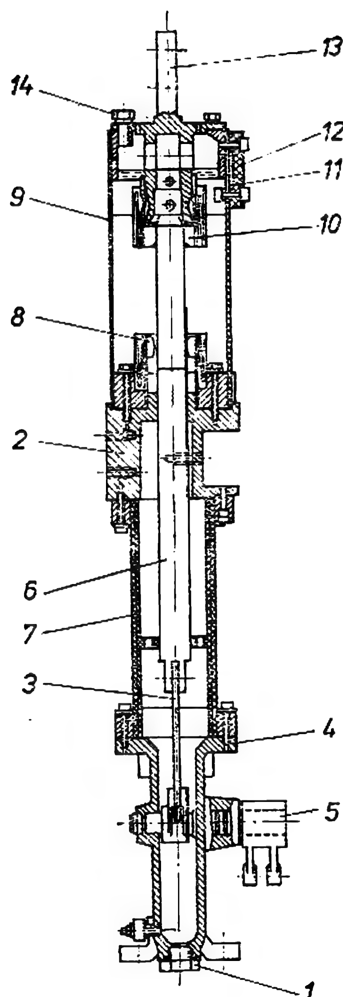
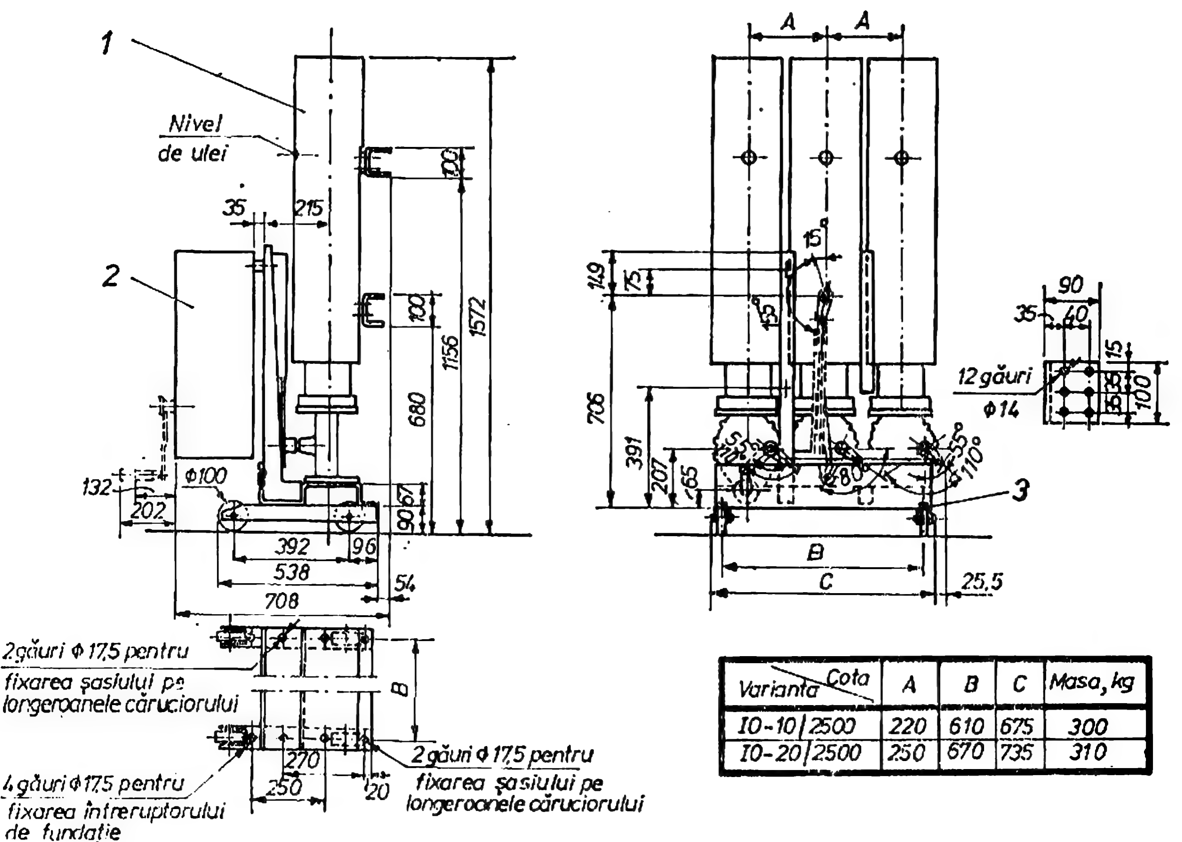


Fig. 2.12. Întreruptoare IO (IO-B) 15/2500; IO – 12/4000. Secţiune prin polul separator: *1* — buşon de golire; *2* — bornă inferioară; *3* — bielă; *4* — subansamblu carter; *5* — ax; *6* — contact mobil; *7* — subansamblu cilindru inferior; *8* — contact inferior; *9* — cilindru superior; *10* — contact superior; *11* — garnitură pentru vizorul nivelului de ulei; *12* — vizorul nivelului de ulei; *13* — bornă superioară; *14* — buşon de umplere.

2.1.3. ÎNTRERUPTOARE MONOFAZATE CU ULEI PUŢIN TIP IUP—25 CU DISPOZITIVE DE ACŢIONARE CU RESORT

Caracteristici constructive şi funcţionale. Sînt întreruptoare monofazate pentru clasa de izolaţie 25 kV şi curenţi nominali de 1250, 1000 şi 600 A.



Varianta \ Cota	A	B	C	Masa, kg
IO-10/2500	220	610	675	300
IO-20/2500	250	670	735	310

Fig. 2.13. Întrerupătoare IO 10–20/2500. Dimensiuni de gabarit:
1 – ansamblu pol și carter; 2 – ansamblul mecanism de acționare; 3 – cărucior.

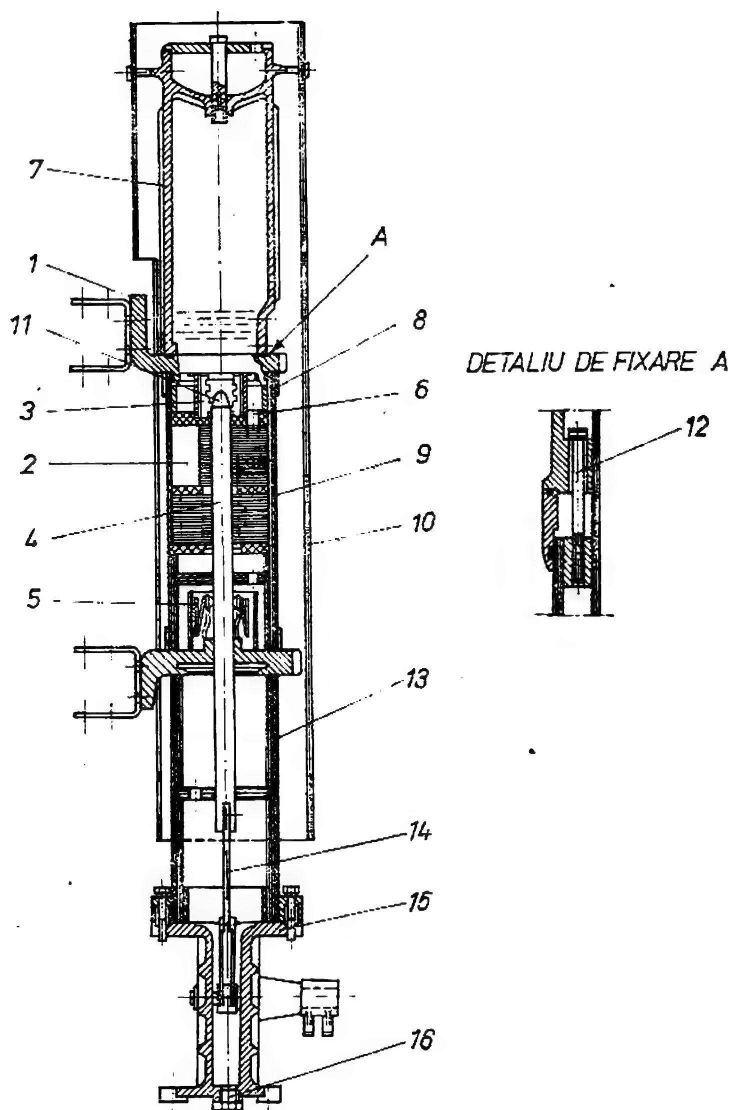


Fig. 2.14. Întreruptoare IO 10–20/2500. Secțiune prin pol:
1 — bornă superioară; *2* — cameră de stingere; *3* — deget de contact; *4* — subansamblu contact mobil; *5* — deget contact inferior; *6* — inel protecție; *7* — carter superior; *8* — colier; *9* — cilindru izolant superior; *10* — ecran; *11* — vîrf de contact; *12* — șurub; *13*—cilindru izolat inferior; *14*—bielă; *15*—ansamblu carter inferior; *16*—bușon de golire.

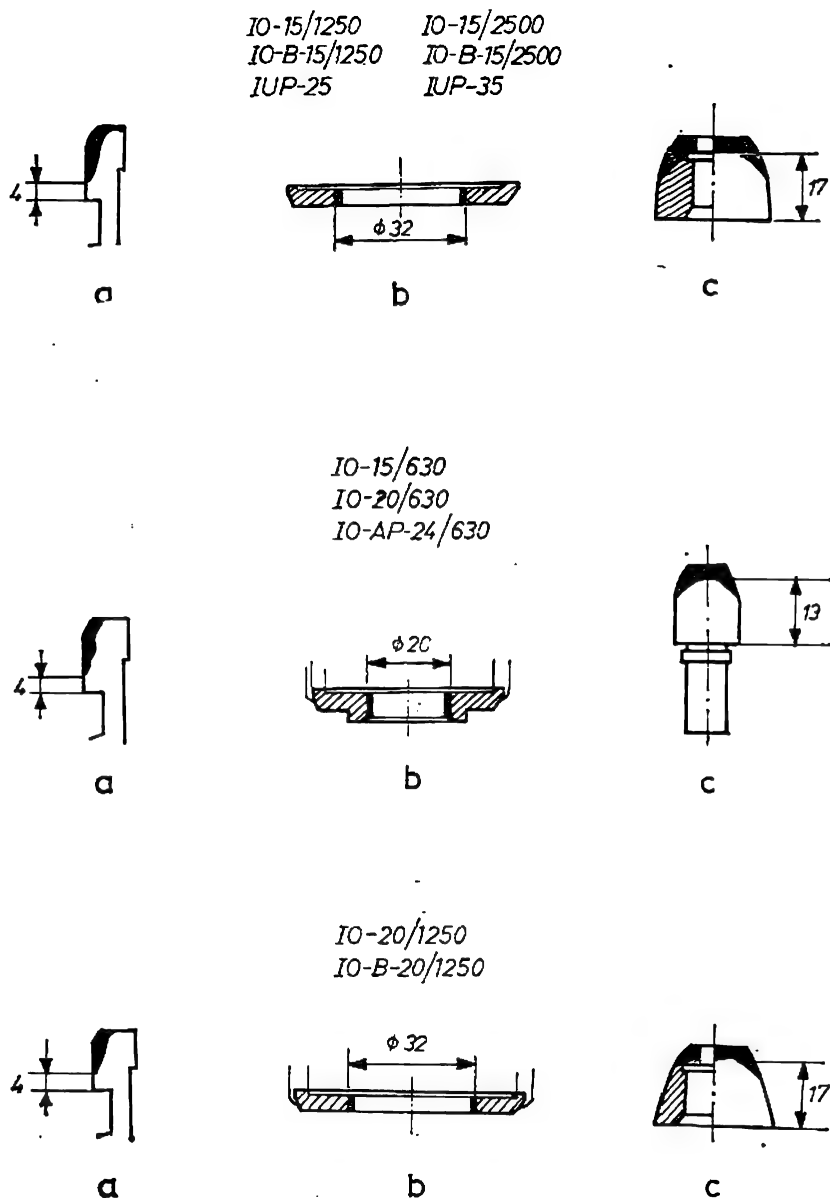


Fig. 2.15. Întreruptoare IO(IO-AP, IO-B) 15—20(24)/630, 1250, 2500; IUP—25; IUP—35. Limite admisibile de uzură ale pieselor de arc:

a — deget de contact superior; *b* — inel de protecție pentru tulipa superioară; *c* — vîrf de contact.

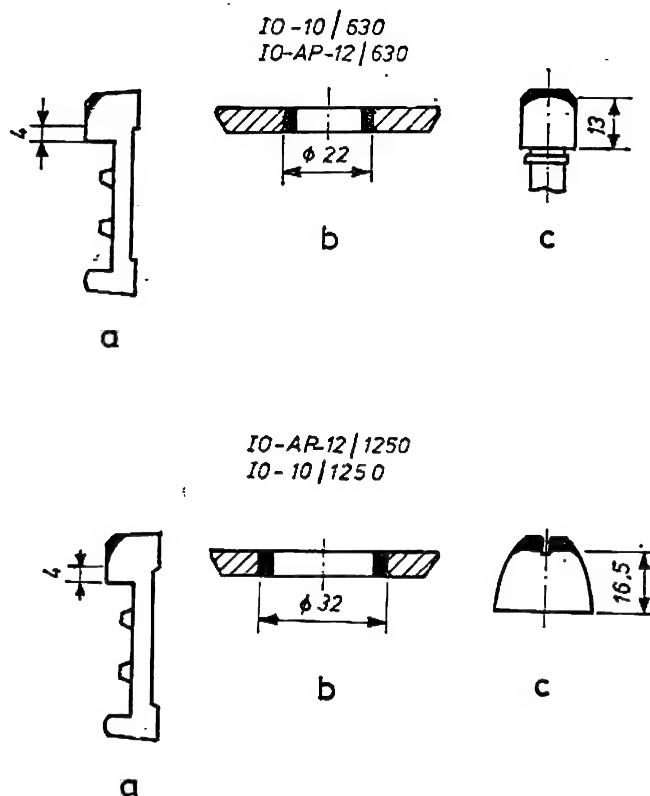


Fig. 2.16. Întreruptoare IO (IO-AP) 10(12)/630, 1250. Limite admisibile de uzură ale pieselor de arc:
a, b, c — vezi sublegenda fig. 2.15.

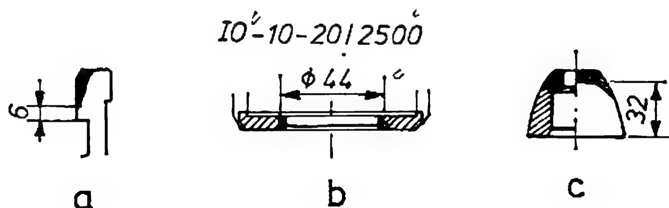


Fig. 2.17. Întreruptoare IO 10—20/2500. Limite admisibile de uzură a pieselor de arc:
a — deget de contact superior; *b* — inel de protecție pentru tulipa superioară; *c* — vîrf de contact.

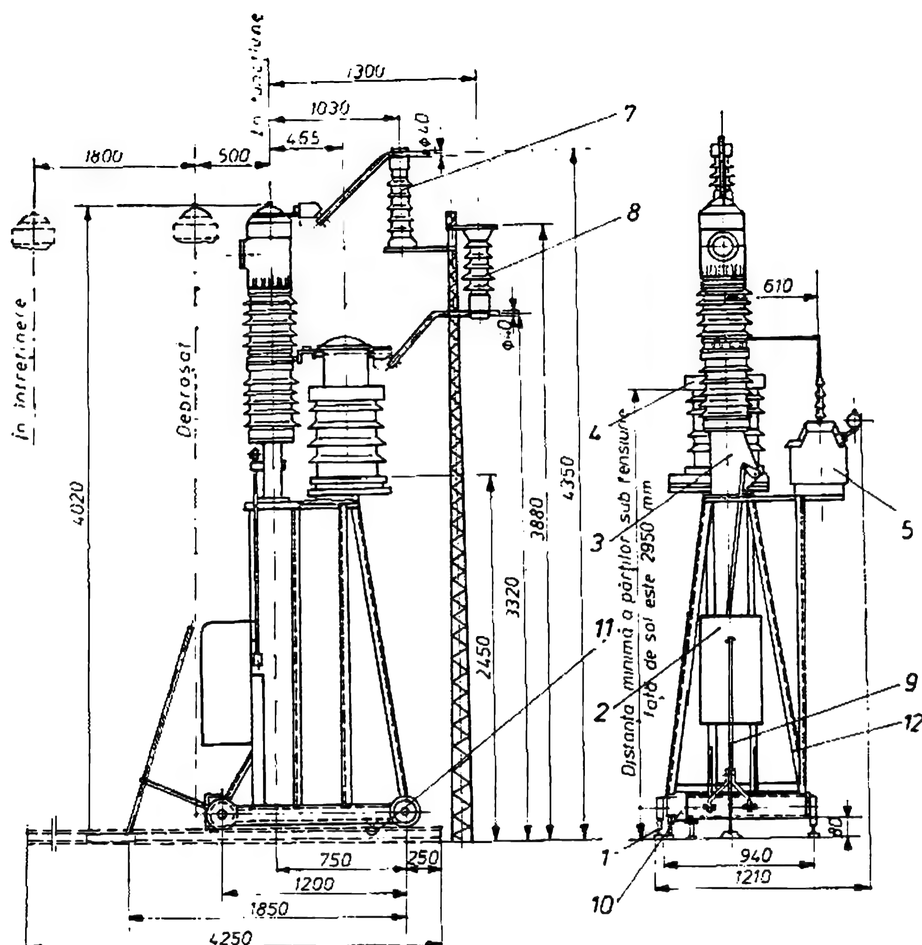


Fig. 2.18. Întreruptoare IUP—25/1250 cu CESU 35/600, 1000 şi TEBU 25/0,1. Dimensiuni de gabarit:

1 — şină cale ferată serie uşoară; *2* — ansamblu mecanism; *3* — ansamblu pol şi carter; *4* — transformator CESU 35 kV; *5* — transformator de tensiune TEBU — 25/0,1 kV; *7* — ansamblu izolator fix I; *8* — ansamblu izolator fix II; *9* — ansamblu dispozitivului de extragere; *10*—blocaj şi semnalizare; *11*—ansamblu dispozitivului de punere la pămînt; *12* — cărucior.

Polul acestora este montat pe acelaşi şasiu cu mecanismul (dispozitivul) de acţionare şi cu transformatoarele de curent sau de tensiune. Tot ansamblul se montează pe căile de rulare din exploatare şi pe care se poate deplasa cu ajutorul unui dispozitiv de extragere. (fig. 2.18, 2.19 şi 2.20). Deplasarea are scopul să asigure separarea vizibilă a ansamblului de reţeaua electrică de înaltă tensiune, prin debroşare, pentru revizia liniei (poziţia *debroşat*), sau pentru revizia întreruptorului (poziţia *în întreţinere*).

Această separare se face prin intermediul contactelor debroşabile şi al unui ansamblu de două izolatoare suport care susţin contactele fixe.

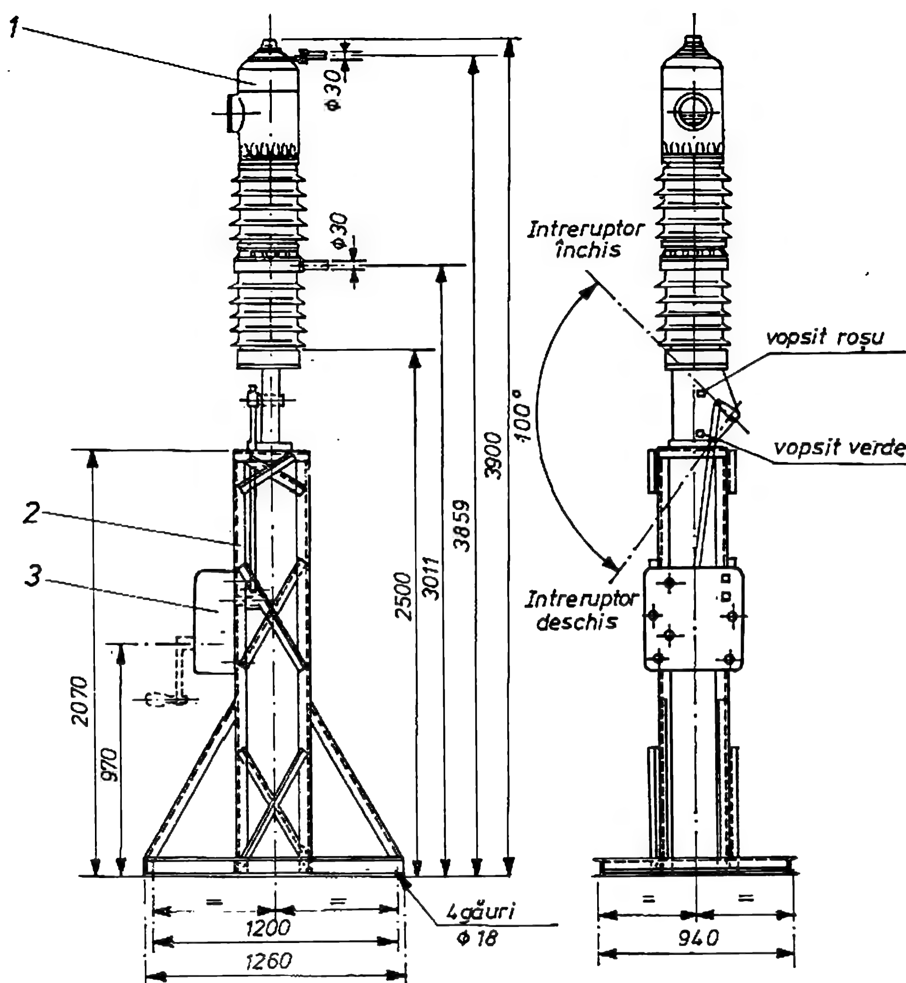


Fig. 2.19. Întreruptoare IUP 25/1250. Dimensiuni de gabarit:
1 — ansamblu pol și carter; *2* — ansamblu suport; *3* — ansamblu mecanism.

Polul include elementele esențiale ale întreruptorului propriu-zis (fig. 2.21) și anume:

— calea de curent care se compune din subansamblul legătură rotundă, portcontactul superior, contactul superior, subansamblul contact mobil, contactul de trecere inferior, flanșa intermediară și borna de ieșire (subansamblul legătură rotundă);

— elementele pentru stingerea arcului electric: ansamblul cameră de stingere, carterul superior, vîrful de contact și inelul de protecție;

— elementele de izolare: tija izolantă a subansamblului contact mobil, izolatorul inferior și cel superior, cilindrii izolanți;

— elementele legate de prezența uleiului: vizorul striat, subansamblul valvă, subansamblul robinet de golire, garnituri etc.;

— subansamblul carter care împreună cu izolatoarele formează scheletul de rezistență mecanică al polului și care preia reacțiile care apar în

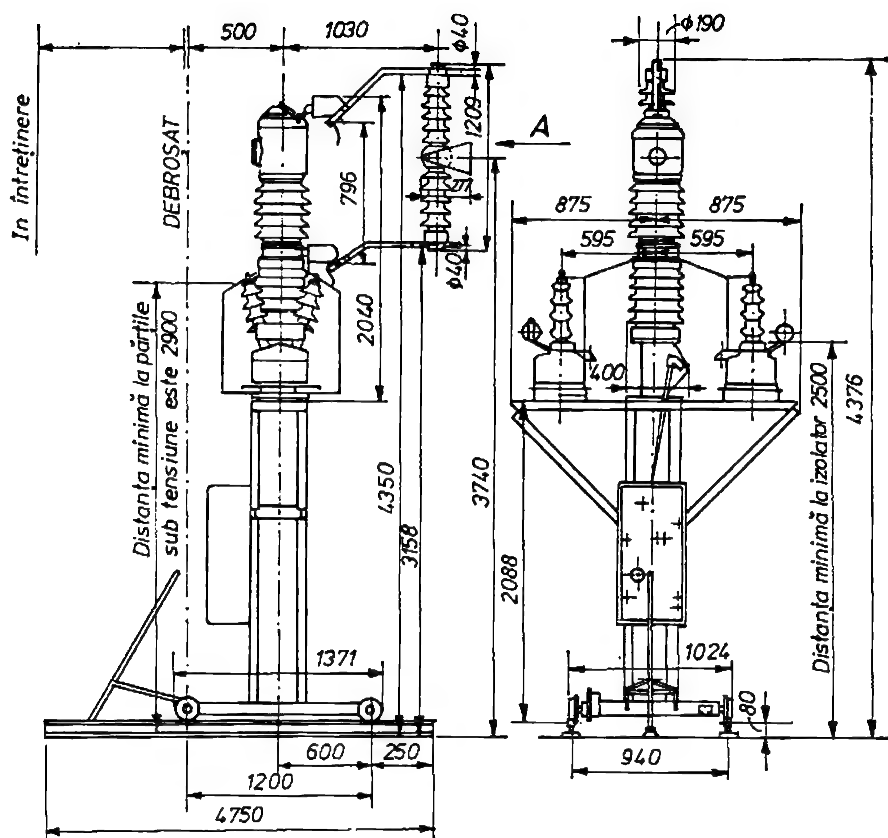


Fig. 2.20. Întreruptoare IUP—25 cu (1—2) TEBU—25/0,1. Dimensiuni de gabarit.

lanțul cinematic la transmiterea energiei mecanice de la dispozitivul de acționare la contactul mobil.

Manevrele de închideri și deschideri se realizează prin deplasarea în sus și respectiv în jos a contactului mobil.

Dispozitivul de acționare este de tipul cu servomotor electric și cu acumularea de energie mecanică în resort; deschiderea se realizează prin acțiunea unui resort special, în același mod ca cel descris în § 2.1.2. Stingerea arcului electric se produce ca și în paragraful citat mai sus, camera de stingere fiind executată din aceleași materiale și avînd aceeași formă constructivă.

Parametrii funcţionali şi constructivi sînt cuprinşi în tabelele 2.1 şi 2.2.

Variante constructive. Din construcţia de bază rezultă o serie de variante care diferă între ele prin:

— echipări, ca de exemplu cu sau fără transformatoare de curent şi tensiune.

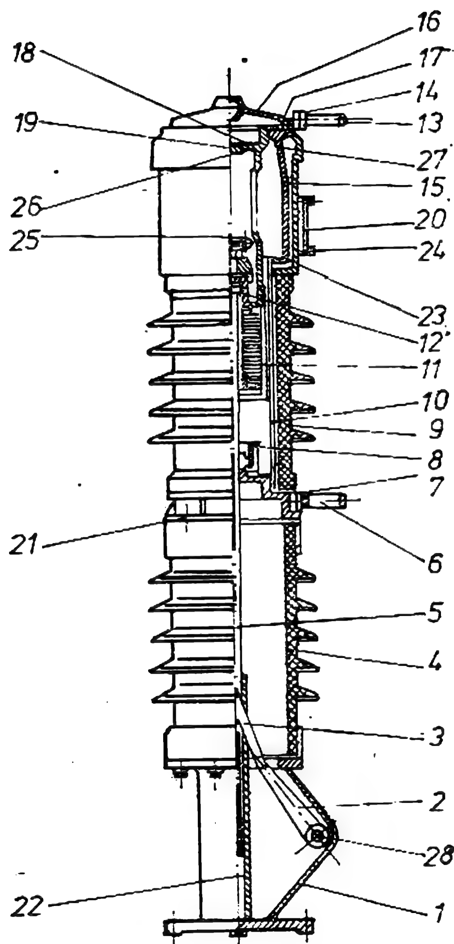


Fig. 2.21. Întreruptoare IUP—25; IUP—35. Secţiune prin pol:

1 — subansamblu carter; *2* — subansamblu manivelă; *3* — bielă; *4* — ansamblu izolator inferior; *5* — ansamblu contact mobil; *6* — ansamblu legătură rotundă; *7* — flanşe intermediară; *8* — contact de trecere inferior; *9* — izolator superior *10* — subansamblu cilindru; *11* — cameră de stingere; *12* — contact superior; *13* — subansamblu legătură rotundă; *14* — portcontact; *15* — carter superior; *16* — capac; *17* — Şurub cap hexagonal; *18* — buşon de umplere; *19* — Subansamblu supapă de siguranţă; *20* — vizor; *21* — robinet golire; *22* — subansamblu legătură; *23* — şurub cu cap hexagonal; *24* — carter de nivel; *25* — subansamblu valvă; *26* — şurub special; *27* — şurub hexagonal; *28* — arbore motor.

— tipul montajului; fix, ca în fig. 2.19, sau debroşabil·

Varianta principală şi cele derivate se prezintă în tabelul 2.3.

Date tehnico-economice de livrare, montaj şi exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, completat cu datele suplimentare de mai jos (date necesare formulării comenzii):

— tipul întreruptorului, simbolizare;

— tipul declanşatoarelor şi parametrii lor nominali (tensiune curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă din tabelul 2.5; aceste piese sînt incluse în livrare şi preţul de vînzare.

Piese de schimb. Aceste piese sînt necesare în scopul asigurării duratei de viaţă în funcţionare normală şi sînt indicate în tabelul 2.6.

Condiţii principale de încercări şi revizii. Nomenclatorul încercărilor şi metodele de încercare sînt conform [1, 9]. Pentru revizii se fac aceleaşi observaţii ca şi la §2.1.3, precizînd referinţele specifice de diferenţiere [10] şi fig. 2.16.

2.2. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUŢIN DE ÎNALTĂ TENSIUNE

2.2.1. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUŢIN DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IUP—35

Caracteristici constructive şi funcţionale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasa de izolaţie

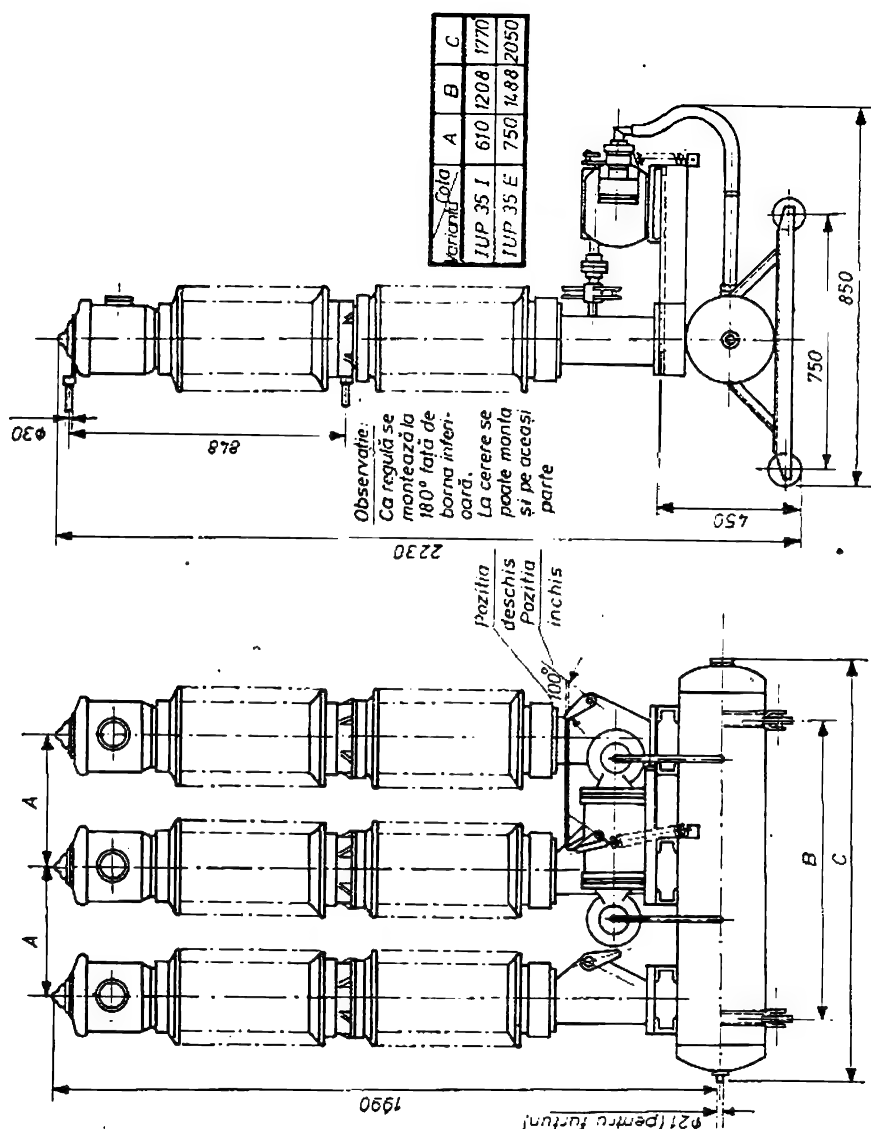


Fig. 2.22. Întreruptoare IUP—35/1250 I, E cu acționare pneumatică. Dimensiuni de gabarit.

42 kV și curenți nominali de 1250 A. Cei trei poli sînt identici cu polul întreruptorului IUP—25/1250 (fig. 2.21).

Construcția întreruptorului variază după tipul dispozitivului de acționare, IUP—35 putînd fi echipat cu:

— mecanism (dispozitiv) de acționare pneumatică inclus (fig. 2.22.);

— mecanism (dispozitiv) de acționare cu servomotor electric și acumulare de energie în resoarte (fig. 2.23).

Parametrii constructivi și funcționali rezultă din tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă alte variante care diferă între ele prin :

— mediul ambiant pentru care este destinat întreruptorul ;

— tipul mecanismului (dispozitivului) de acționare ;

— parametrii transformatorului de măsură cu care este echipat.

Aceste variante se prezintă în tabelul 2.3.

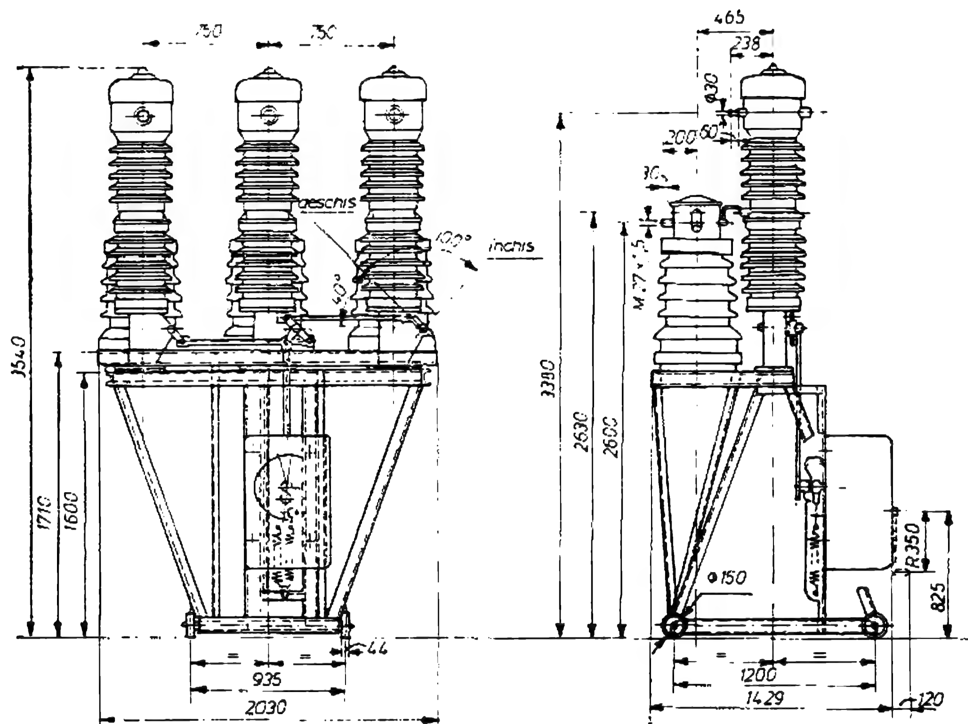


Fig. 2.23. Întreruptoare IUP—35/1250 cu MR—4 și cu CESU—35. Dimensiuni de gabarit.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, la care se adaugă datele necesare formulării comenzii :

— tipul întreruptorului, simbolizare ;

— numărul și tipul declanșatoarelor ;

— parametrii nominali ai declanșatoarelor.

Piese de rezervă — conform tabel 2.5.

Piese de schimb — conform tabel 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor [1, 11]. Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații ca la § 2.1.2, cu deosebiri privind datele din instrucțiunile [12], și datele din fig. 2.16.

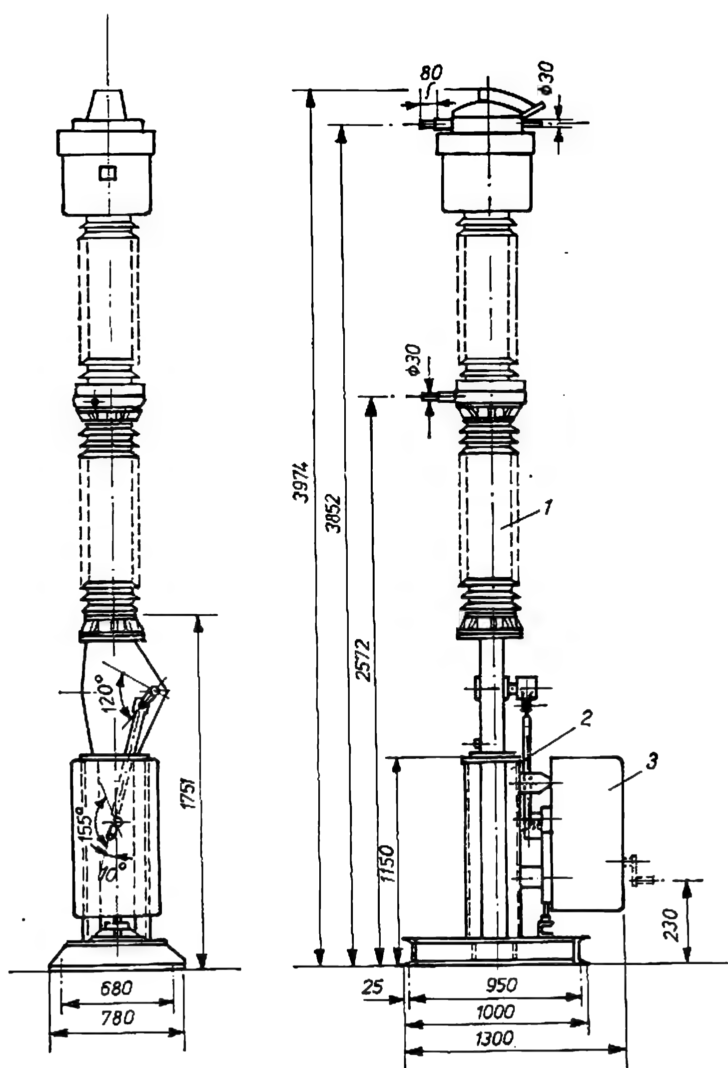
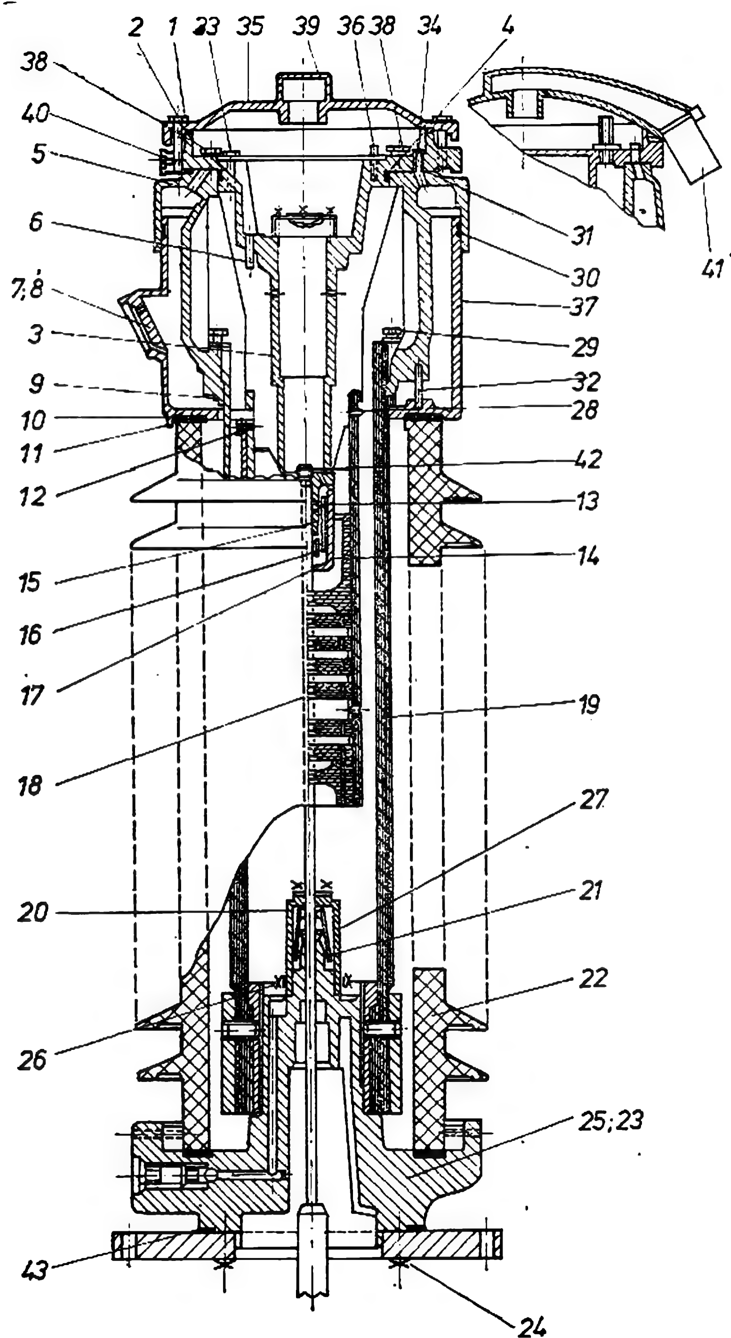


Fig. 2.24. Întreruptoare IO—72,5/1250. Dimensiuni de gabarit:
1 — ansamblul pol sicativ; *2* — ansamblul șasiu; *3* — ansamblul mecanism MR—4.

2.2.2. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IO—72,5/1250

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasa de izolație 72,5 kV și avînd curentul nominal de 1250 A. Întreruptorul este constituit din trei poli independenți, fiecare cu propriu său dispozitiv de acționare (fig. 2.24, fig. 2.25).

Construcția polului este asemănătoare cu cea a întreruptoarelor IUP—25 și IUP—35, cu deosebirea că se asigură izolație electrică sporită și corespunzătoare clasei 72,5 kV ; camera de stingere este din sticlotestolit


2
1
23
35
39
36
38
34
4
38
40
5
6
7;8
3
9
10
11
12
15
16
17
18
20
26
43
31
30
37
29
32
28
42
13
14
19
27
21
22
25;23
24
41

și discuri de pertinax și nu din elemente ștanțate. Principiul de stingere al arcului electric este același cu cel descris la § 2.2.4, cu deosebirea că nu se prevede piston diferențial cu rol de anticavitație. Camera de stingere este rigidă și compartimentată cu ajutorul unor discuri electroizolante care realizează buzunare pentru reținerea uleiului.

Pentru funcționare la temperaturi joase (sub —10 și pînă la —30°C), carterul întreruptorului este încălzit cu două rezistențe de 120 W fiecare.

Parametrii funcționali și constructivi sînt conform tabelelor 2.1. și 2.2.

Variante constructive. Întreruptorul se execută într-o singură variantă constructivă normală și una — în execuție THAI — ; aceste variante sînt prezentate în tabelul 2.3.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Pe lîngă cele precizate în tabelul 2.4 se adaugă mai jos datele necesare formulării comenzii :

— tipul întreruptorului, simbolizare ;

— numărul și tipul declanșatoarelor ;

— parametrii nominali ai declanșatoarelor.

Piese de rezervă conform tabelului 2.5.

Piese de schimb conform tabelului 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor.

Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații ca în § 2.1.2 cu deosebiri privind datele din instrucțiunile de exploatare și cele din fig. 2.26.

2.2.3. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IUP—110

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare pentru clasa de izolație de 123 kV avînd curenți nominali de 1250 A, realizați

---

Fig. 2.25. Întreruptoare IO—72,5/1250. Secțiune prin ansamblu cameră de stingere :

1 — șurub hexagonal M 10 × 50 ; *2* — garnitură de etanșare între capac și portcontact superior ; *3* — suport contact superior ; *4* — garnitură etanșare între subansamblul cilindru izolant și portcontact superior ; *5* — carter superior ; *6* — supapă de reintoarcere a uleiului ; *7* — vizorul nivelului de ulei al camerei de stingere ; *8* — garnitură de etanșare a vizorului ; *9* — supapă de echilibrare a uleiului ; *10* — garnitură de etanșare între carter și izolator ; *11* — șurubul de centrare ; *12* — șurub cu cap hexagonal de fixare a camerei de stingere pe portcontact superior ; *13* — șurub cu cap hexagonal M6 × 12 pentru fixarea degetelor de contact ; *14* — tub de protecție a degetelor de contact superior ; *15* — bucșă crenelată de centrare a degertelor ; *16* — degete contact fix superior ; *17* — inelj de protecție superior ; *18* — cameră de stingere ; *19* — cilindru izolant ; *20* — subansamblu deget de contact glisant inferior ; *21* — șurub cap hexagonal M6 × 12 ; *22* — izolator ceramic ; *23* — portcontact inferior ; *24* — șurub cap hexagonal M 16 × 50 ; *25* — portcontact ; *26* — șurub cap cilindric bombat M 5 × 12 ; *27* — tub de protecție inferior ; *28* — știft special ; *29* — șurub hexagonal M 16 × 12 — pentru stringerea carterului de nivel pe izolator ; *30* — garnituri între carterul de nivel și carterul superior ; *31* — garnituri între suport contact superior și carterul superior ; *32* — bulon ; *33* — bușon ; *34* — bușon ; *35* — subansamblul capac ; *36* — supapă ; *37* — carter de nivel ; *38* — șurub hexagonal M 20×50 ; *39* — tub de eșapare al gazelor ; *40* — borna de racord ; *41* — grilaj ; *42* — dop filetat ; *43* — garnitură la baza izolatorului superior.

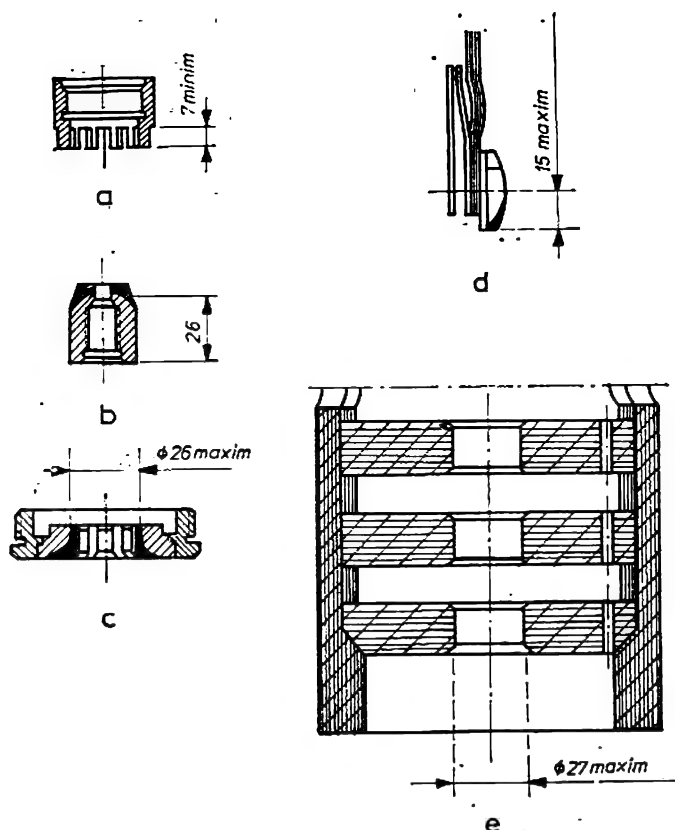


Fig. 2.26. Întreruptoare IO—72,5 şi 110/1250. Limite admisibile de uzură a pieselor de arc:
a — tub de protecţie; *b* — vîrf de contact; *c* — inel de protecţie; *d* — deget contact fix; *e* — cameră de stingere.

cu poli independenţi — fiecare cu propriul său dispozitiv de acţionare — fără legături mecanice între poli (Fig. 2.27; 2.28; 2.29).

Există două tipuri principale constructive care diferă între ele prin tipul dispozitivului de acţionare; o variantă se realizează cu dispozitiv de acţionare pneumatică inclus, iar cealaltă variantă cu dispozitiv de acţionare cu servomotor electric şi acumulare de energie mecanică în resort.

Întreruptoarele sînt prevăzute cu rezistenţe de încălzire a uleiului din carter, asigurînd funcţionarea la temperaturi joase (—10. . . —30°C).

Principiul de stingere al arcului electric este acelaşi ca la întreruptoarele tip IO—72,5 kV.

Parametrii constructivi şi funcţionali sînt conform tabelelor 2.1 şi 2.2.

Variante constructive. Din construcţiile de bază derivă variante în funcţie de mediul ambiant unde va lucra întreruptorul, tipul dispoziti-

vului de acţionare sau mărimea liniei de fugă a izolatorului; acestea sînt prezetate în tabelul 2.3.

Date tehnico-economice de livrare, montaj şi exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, la care se adaugă datele necesare pentru comandă:

— tipul întreruptorului — simbolizare;

— numărul declanşatoarelor de tensiune şi tensiunea acestora;

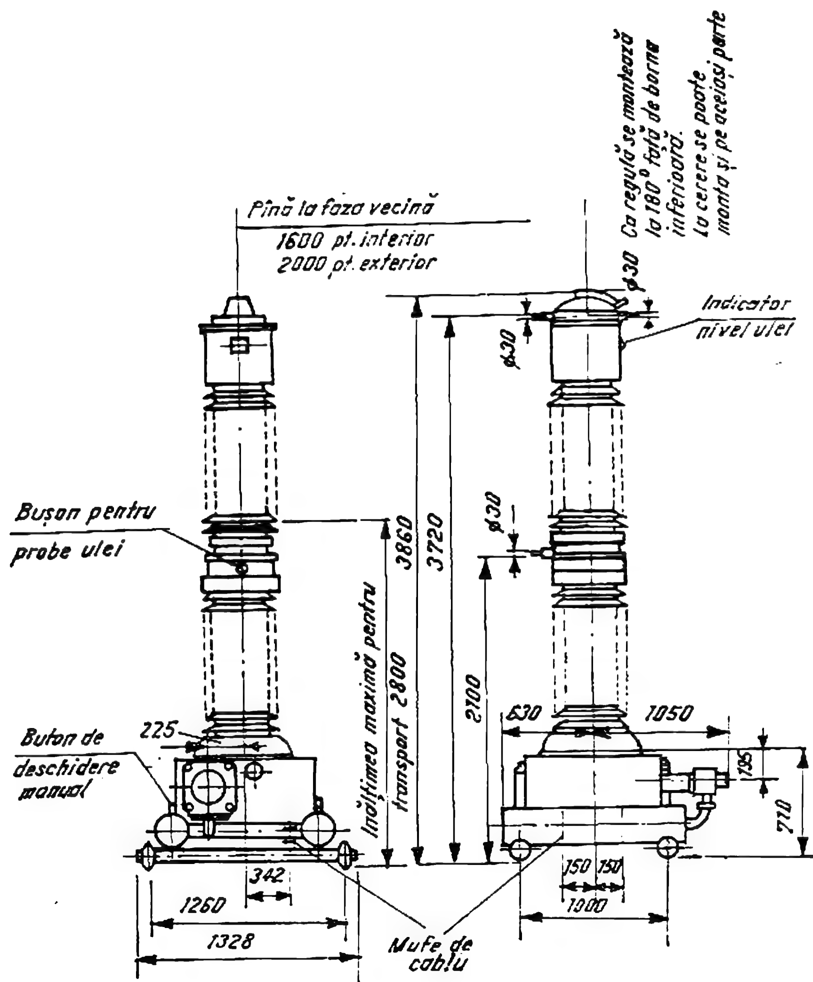


Fig. 2.27. Întreruptoare IUP—110/1250 I, E cu acţionare pneumatică. Dimensiuni de gabarit.

— mediul ambiant la locul de exploatare a întreruptorului.

Piese de rezervă — conform tabelului 2.5.

Piese de schimb — conform tabelului 2.6.

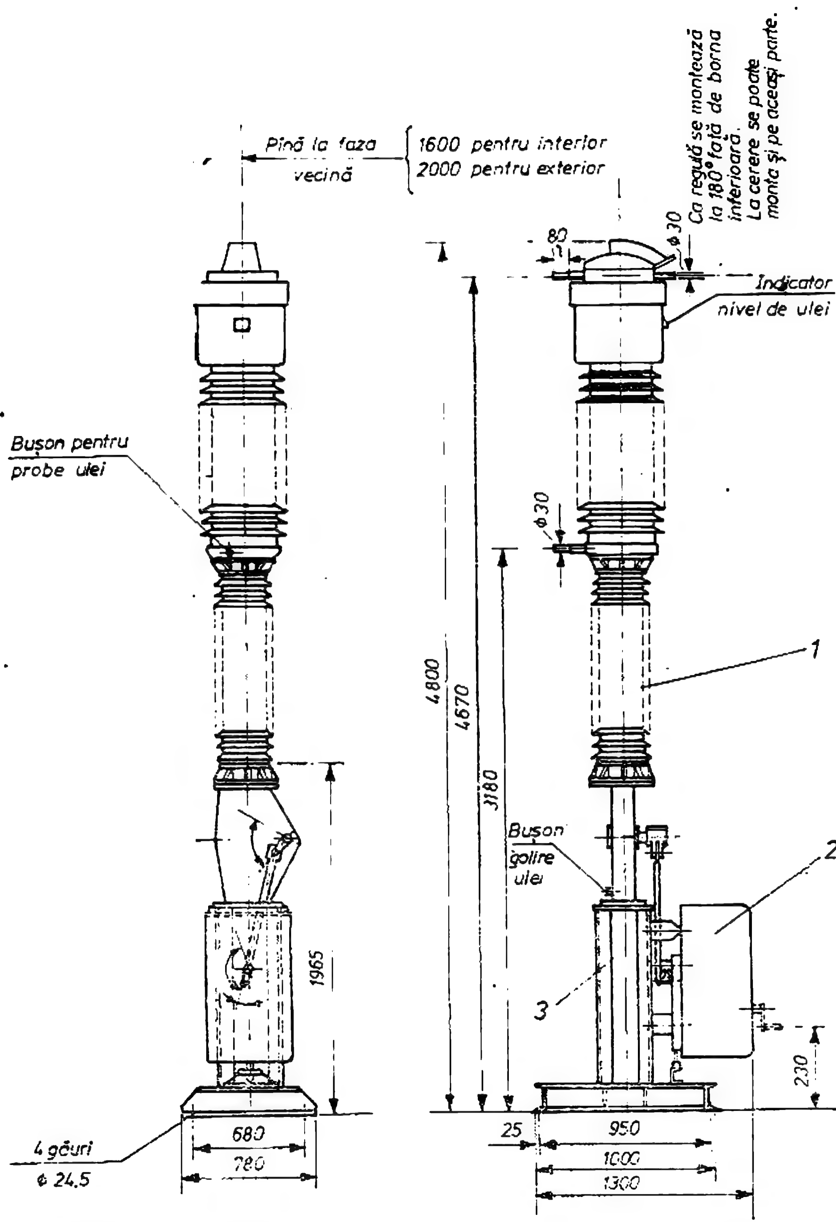


Fig. 2.28. Întreruptoare IUP—110/1250 cu MR—4. Dimensiuni de gabarit: *1* — ansamblu pol și carter; *2* — ansamblu mecanism de acționare; *3* — ansamblu șasiu.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor [1, 14, 15].

Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații din § 2.1.2, cu deosebiri privind datele din instrucțiunile [16] și datele din fig. 2.26.

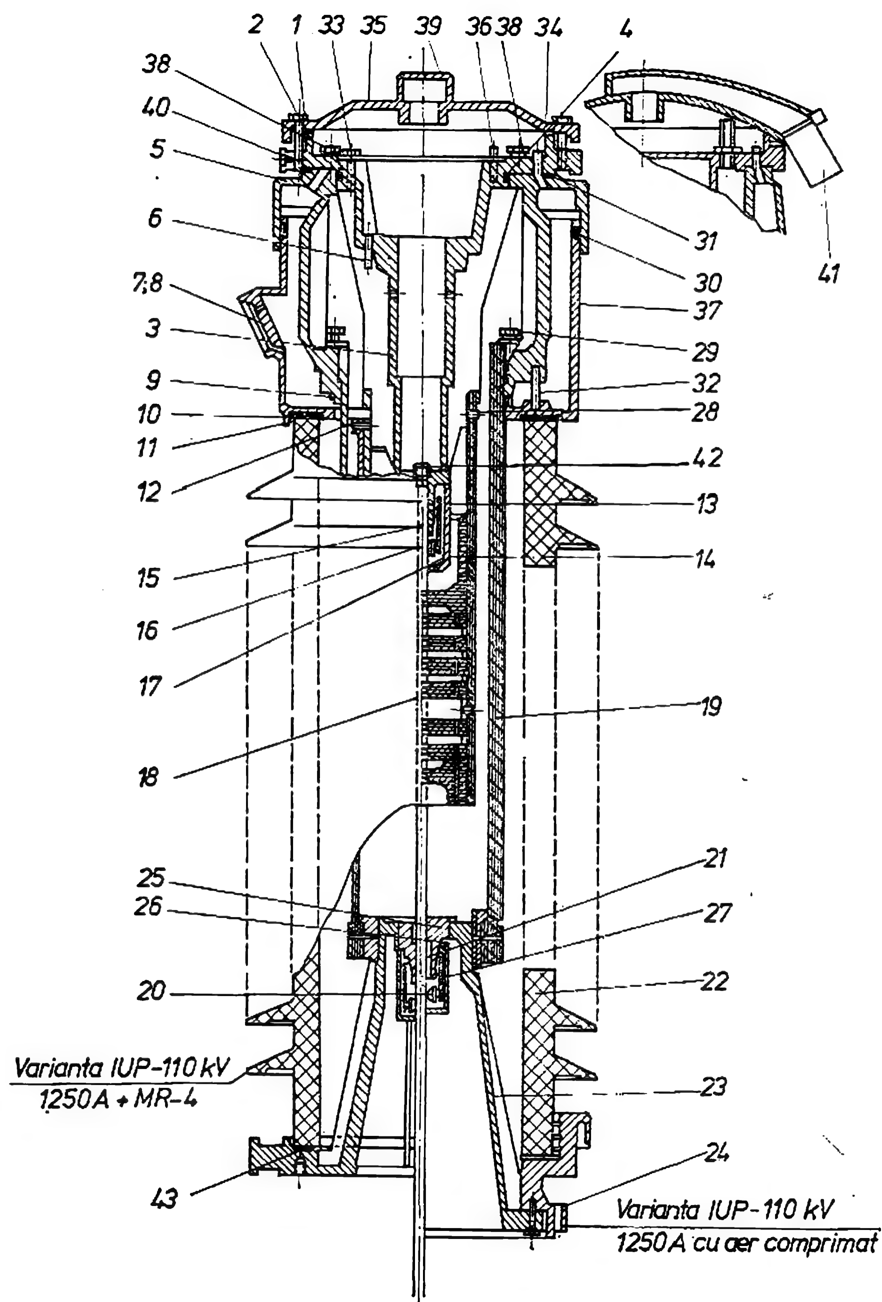


Fig. 2.29. Întreruptoare IUP—110. Secțiune prin ansamblu cameră de stingere:
Legendă — Vezi fig. 2.25.

2.2.4. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IO—110/1600; IO—220/1600; IO—400/1600

Caracteristici constructive şi funcţionale. Sînt întreruptoare cu comandă unipolară, în sensul că se realizează cu poli independenţi cu un mecanism de acţionare pe pol, la toată gama de tensiune sus amintită; la 110 kV se realizează şi în variantele bipolare şi tripolare, adică sînt prevăzute cu un singur dispozitiv de acţionare pentru doi şi respectiv trei poli.

Se realizează pentru clasele de izolaţie de 123 (145; 170) kV, 245 kV şi respectiv 420 kV; curentul nominal este de 1600 şi 2000 A.

Pot funcţiona în regim de reanclanşare automată rapidă (RAR) mono şi trifazată (RAR monofazat implică şi la 110 kV prevederea cîte unui dispozitiv de acţionare pe fiecare pol).

Constructiv, aceste întreruptoare asigură un înalt grad de tipizare, avînd la bază o cameră de stingere modul cu parametrii nominali:

— tensiune = 85 kV;

— curent nominal = 1600 A;

— curent de rupere simetric = 31,5 kA.

Camerele de stingere modul se înseriază într-un montaj V, cuplîndu-se astfel electric şi mecanic între ele şi, împreună, se cuplează mecanic cu dispozitivul de acţionare; astfel rezultă două module şi respectiv un V la 110 kV, patru module şi respectiv două ansamble V la 220 kV, şi sase module şi respectiv trei ansamble V la 400 kV. Fiecare ansamblu V este montat pe o coloană-suport proprie, electroizolantă.

Repartiţia pe fiecare cameră de stingere a solicitărilor la diverse încercări, ca:

— încercarea izolaţiei electrice;

— încercarea la puterea de rupere;

— încercarea la deconectarea defectului kilometric, a opoziţiei de fază, a curenţilor liniilor în gol, cablurilor în gol, transformatoarelor în gol, poate fi neuniformă, datorită următoarelor cauze:

— curenţi postarc diferiţi [1];

— influienţa pămîntului;

— capacităţi diferite ale modulelor.

Din această cauză se prevăd în paralel cu camerele de stingere, condensatoare de uniformizare după cum urmează:

— IO—110/1600 (fig. 2.30 fig. 2.31 şi fig. 2.32) pentru folosirea la tensiunea nominală de 170 kV: două condensatoare de 400 pF.

— IO—220/1600 (fig. 2.33) — 4 condensatoare de 800 pF

— IO—400/1600 (fig. 2.34) — 4 condensatoare de 800 pF şi două de 1000 pF; în acest caz se montează condensatoarele de 1000 pF pe camerele extreme (marginale), deoarece calculele teoretice şi experimentale [33] arată că în acest caz repartiţia tensiunii de restabilire prezintă un grad de uniformitate mai avantajos.

Dispozitivul de acţionare este de tip oleopneumatic şi poate asigura mişcarea contactelor mobile atît la închidere, cît şi la deschidere; un dispozitiv de acţionare oleopneumatic (tip MOP) are energie care asigură

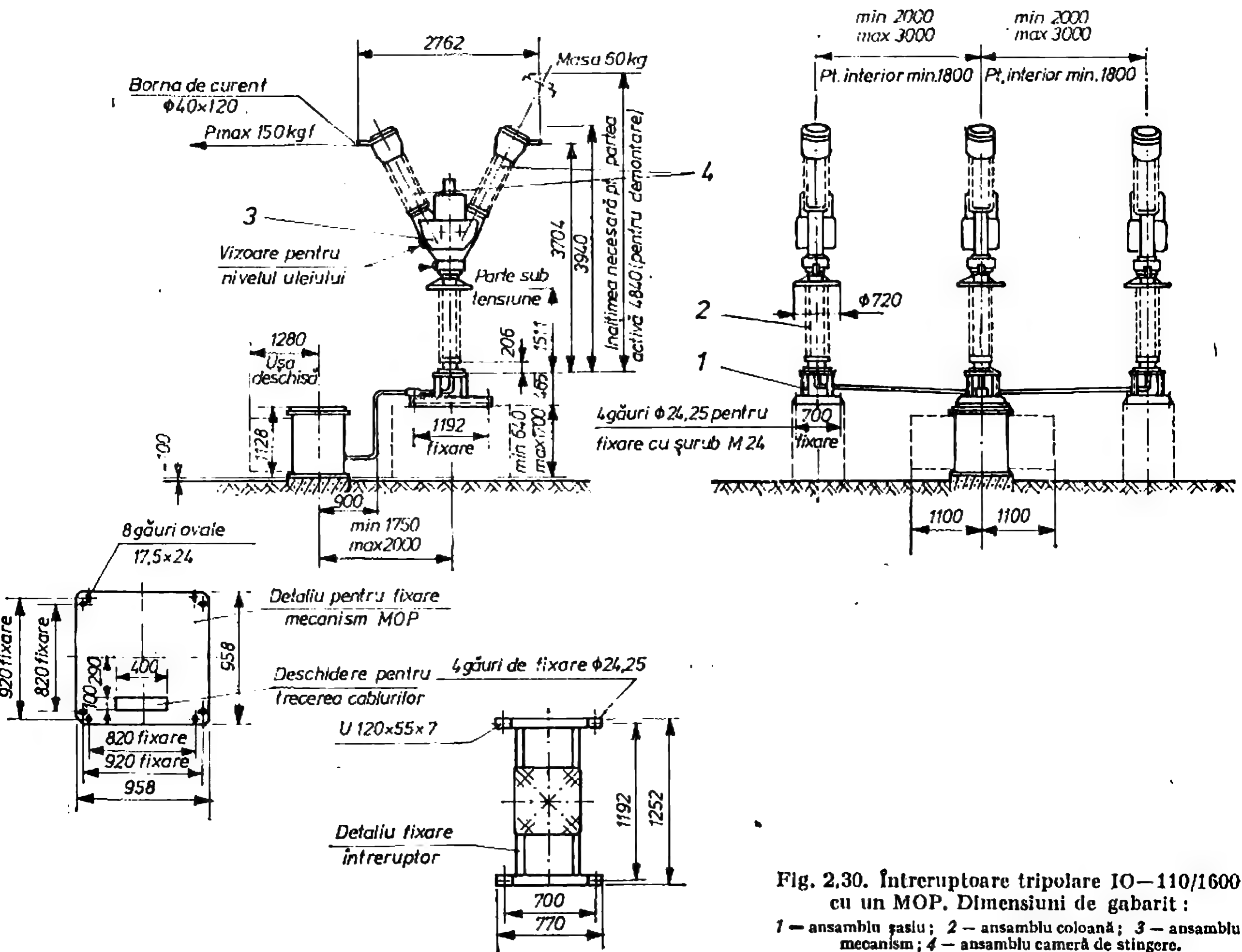


Fig. 2.30. Întreruptoare tripolare IO—110/1600 cu un MOP. Dimensiuni de gabarit:

1 — ansamblu şasiu; *2* — ansamblu coloană; *3* — ansamblu mecanism; *4* — ansamblu cameră de stingere.

mişcarea simultană a contactelor mobile din şase module de camere de stingere, respectiv trei ansamble V, în condiţiile secvenţei nominale de manevră adică ; D—0,3 s— ID 180 s — ID.

În continuare se prezintă construcţia elementelor importante (active) ale întreruptoarelor.

Ansamblul cameră de stingere (fig. 2.35). Acesta constituie modulul de bază şi se compune din :

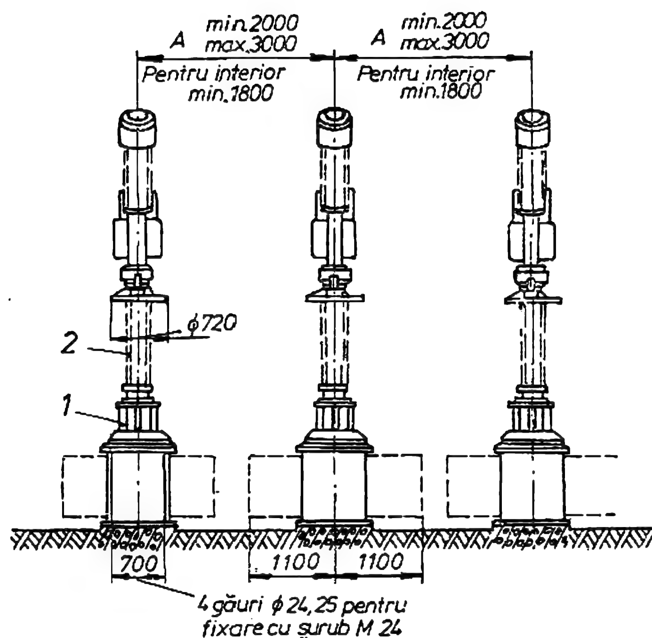


Fig. 2.31. Întreruptoare tripolare IO—110/1600 cu trei MOP. Vedere din faţă Vederile laterală şi în plan sînt identice cu fig. 2.30.

Calea de curent incluzînd borna de racord electric, portcontactul fix superior, degetele de contact superioare, contactul mobil, degetele de contact inferioare, portcontactul inferior şi o bară din Al care face legătura (conexiunea) cu celălalt modul de pe acelaşi ansamblu V ; legăturile de mai sus se asigură cu organe de asamblare (şuruburi, piuliţe).

Borna de racord, contactul mobil şi degetele de contact sînt argintate electrolitic ; pe suprafeţele pieselor din aliaje de Al, ca portcontactul inferior şi superior, aflate în contact electric cu piese de cupru, se aplică un strat subţire de cupru, pentru asigurarea stabilităţii în timp a îmbinării de contact electric.

Elementele pentru stingerea arcului electric care includ : subansamblul cameră de stingere, piesele care preiau piciorul arcului electric (vîrful contactului mobil şi inelul de protecţie al degetelor de contact superioare, ambele executate din materiale greu fuzibile), carterul superior, subansamblul valvă, jiclorul de eşapare al gazelor, capacul, tubul de protecţie, pistonul diferenţial anticavitaţie pentru injecţie suplimentară de ulei, cu resortul şi rondelele elastice, supapa de siguranţă.

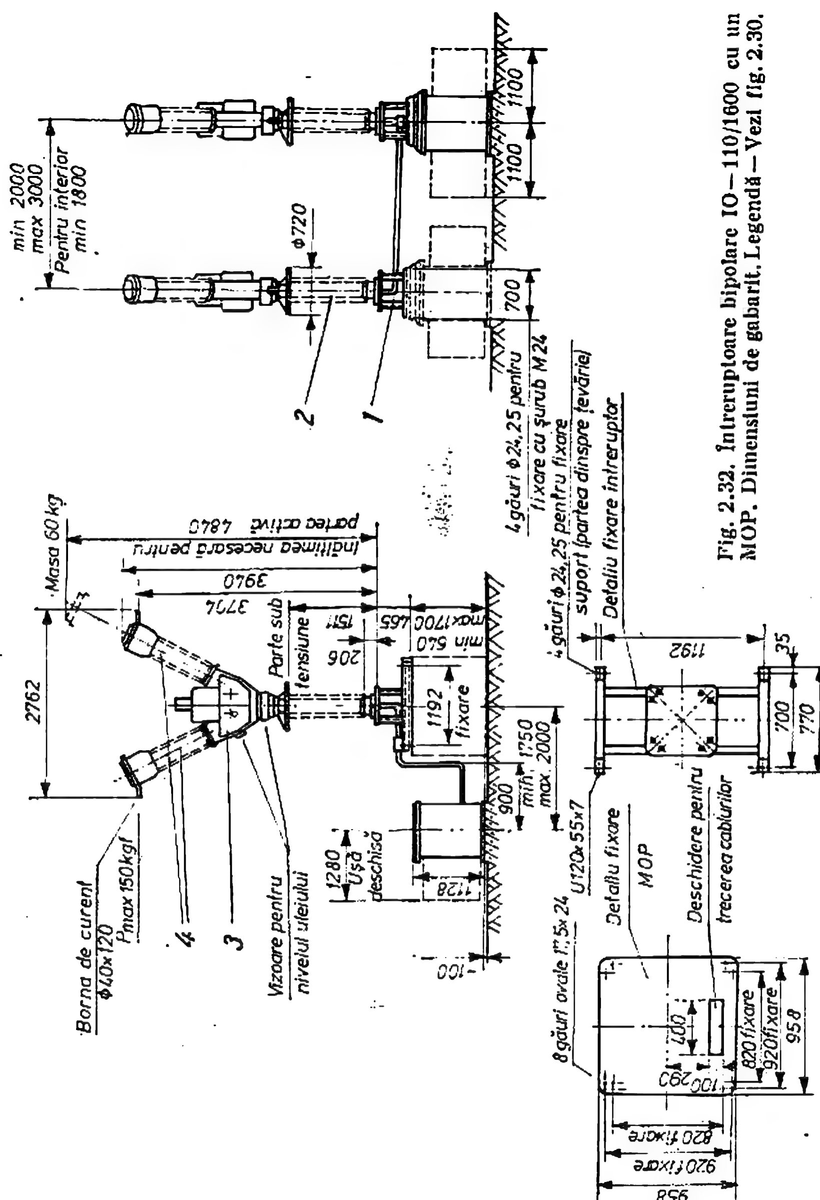


Fig. 2.32. Întreruptoare bipolare IO—110/1600 cu un MOP. Dimensiuni de gabarit. Legendă—Vezi fig. 2.30.

Camera de stingere este rigidă și compartimentată prin intermediul unor discuri care asigură buzunare de reținere a uleiului; această cameră se realizează din țesătură de sticlă impregnată în rășini epoxidice, sub vid și presiune.

Piesele greu fuzibile se realizează din aliaje sinterizate de Cu (20 %) și W (80 %); se asigură astfel reducerea eroziunii produsă de arcul electric atît a contactelor respective care preiau piciorul de arc electric, cît

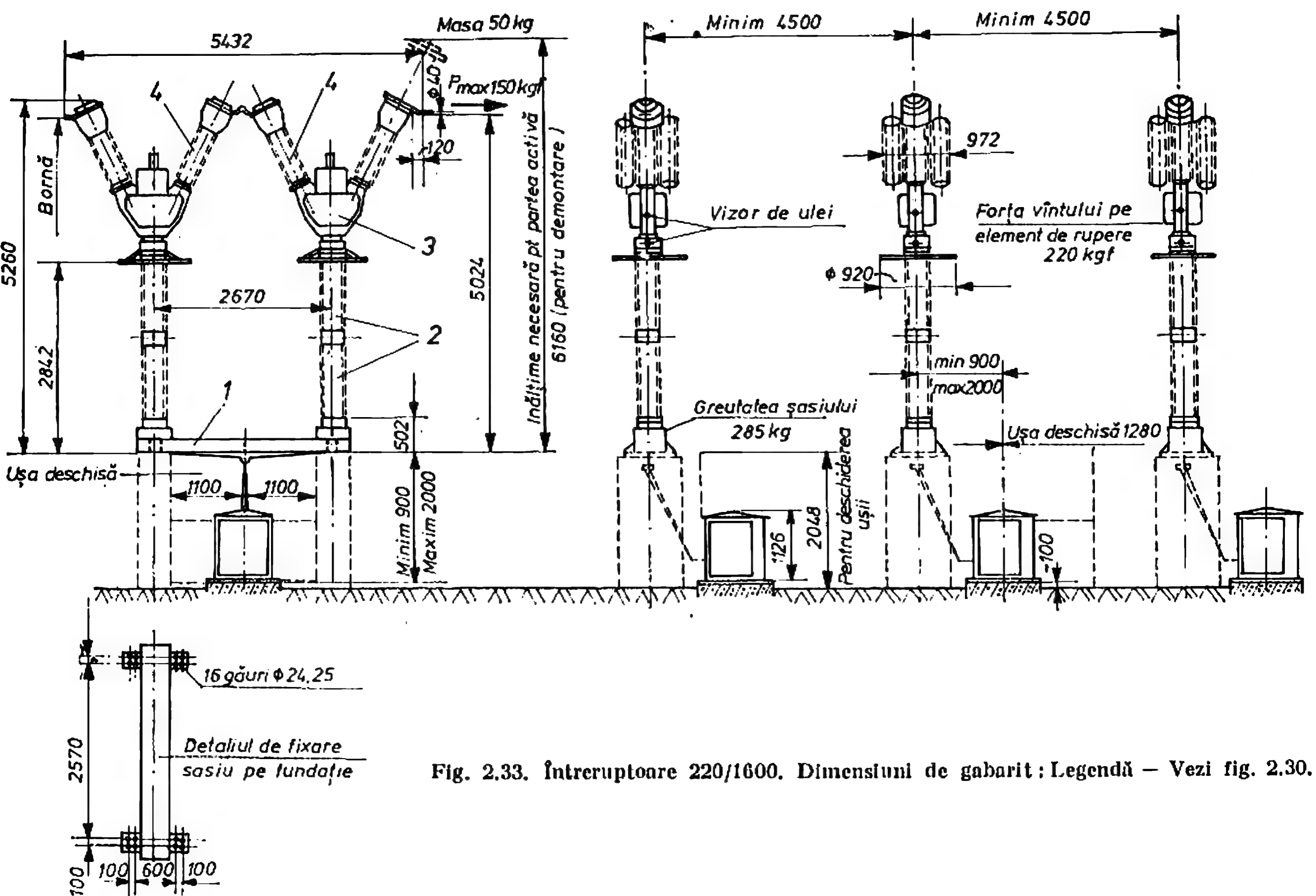


Fig. 2.33. Întreruptoare 220/1600. Dimensiuni de gabarit; Legendă — Vezi fig. 2.30.

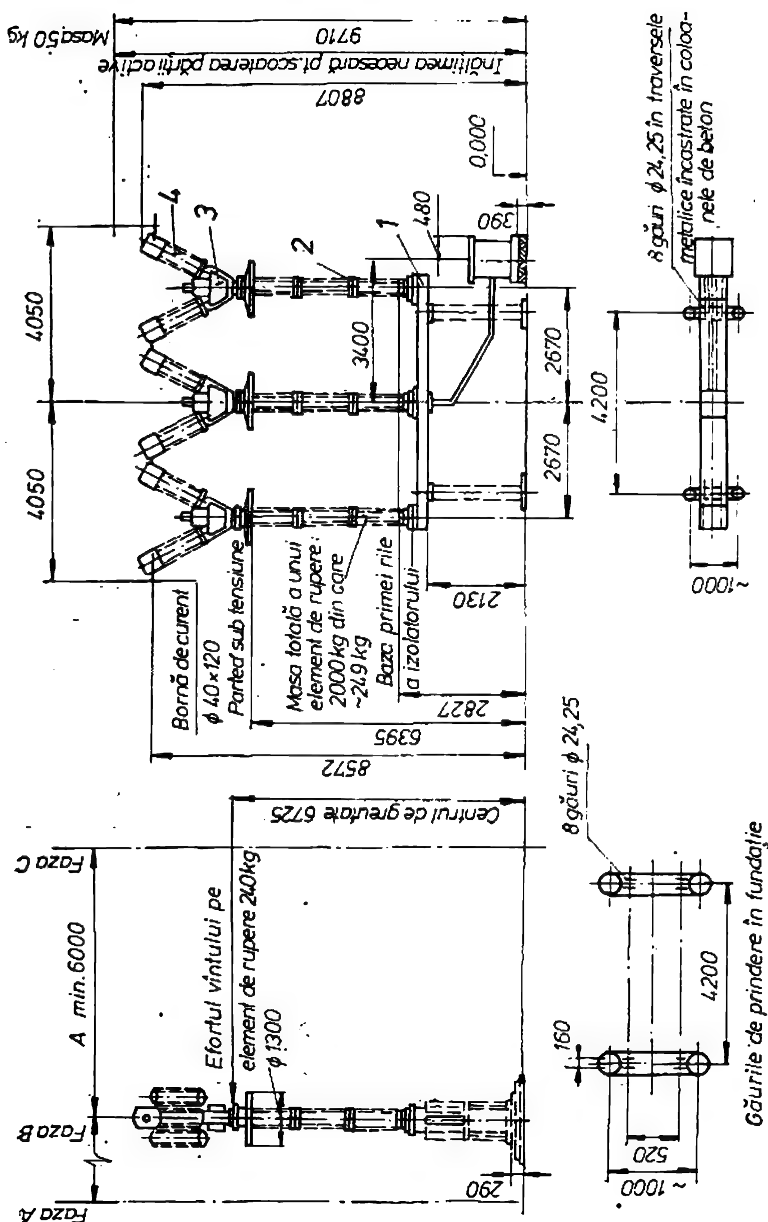


Fig. 2.34. Întreruptoare IO—400/1600. Dimensiuni de gabarit: Legendă — Vezi fig. 2.30.

şi a degetelor de contact care sînt protejate prin inelul din material greu fuzibil. Experienţa arată că, chiar în aceste condiţii, protecţia nu este totală şi piesele de contact prezintă o oarecare eroziune după comutaţii repetate.

Enumerarea de mai sus a elementelor pentru stingerea arcului electric s-a făcut în ordinea intervenţiei acestora în procesul de stingere, proces care se descrie mai jos; descrierea se începe considerînd întreruptorul în poziţia — închis —. În această poziţie resortul pistonului diferenţial injector este comprimat din timpul închiderii anterioare, fiind menţinut blocat în această poziţie de către tija contactului mobil. La deplasarea în jos cu viteză mare a contactului, pistonul — împins de resortul său — trimite un volum de ulei în vidul (cavitaţie) creat prin eliminarea uleiului.

După separarea pieselor de contact electric (Cu—W), apare arcul electric care se dezvoltă în camera de stingere; concomitent apar procesele gazodinamice care conduc la deplasarea în carterul superior a elementelor rezultate din descompunerea de către arcul electric a uleiului. Subansamblul — valvă — asigură obturarea automată a comunicării între carterul superior (camera de aer) şi camera de detentă, gazele fiind astfel obligate să treacă numai prin orificiul calibrat al jiclorului de eşapare; în acelaşi timp — valva — are rolul important de a impiedica trecerea presiunii în spaţiul dintre cilindrul de presiune şi izolator.

Prin orificiul jiclorului de eşapare este antrenată în camera de detentă şi o cantitate de ulei. În continuare, gazele se evacuează în atmosferă prin tubul de protecţie.

Deplasarea contactului mobil determină lungirea arcului electric în camera de stingere, ceea ce conduce la dezvoltarea de gaze, creşterea presiunii şi ca urmare, la activarea autosuflajul; în acelaşi timp se măreşte şi volumul de gaze eşapate în atmosferă.

Injectarea uleiului pe piciorul de arc de pe inelul de protecţie se realizează într-o durată care nu depăşeşte două semiperioade (20 ms).

După ce contactul mobil depăşeşte toate orificiile transversale ale camerei de stingere (în tot acest timp are loc şi un suflaj axial de gaze în sens contrar deplasării tijei), are loc o detentă a gazelor din coloana arcului electric prin aceste orificii, în spaţiul dintre camera de stingere şi cilindrul electroizolant de presiune.

Această detentă provoacă scăderea presiunii în coloana arcului electric în raport cu presiunea uleiului din compartimentele cuprinse între discurile camerei de stingere. La următoarea trecere prin zero, această diferenţă de presiune se amplifică şi are loc deci o deplasare de vapori de ulei, perpendiculară pe coloana arcului răcind-o şi producînd apoi stingerea acestuia. Evacuarea gazelor spre atmosferă continuă o durată de timp şi după stingerea arcului; la terminarea acestui fenomen, odată cu scăderea presiunii în carterul de nivel, subansamblul valvă, determină deschiderea orificiului prin care uleiul din camera de detentă revine în carterul de nivel.

Supapa de siguranţă a fost prevăzută, în scopul protecţiei ansamblului împotriva exploziei, atunci cînd din diferite cauze s-ar obtura, în timpul procesului de întrerupere (deconectare), orificiul jiclorului de eşapare.

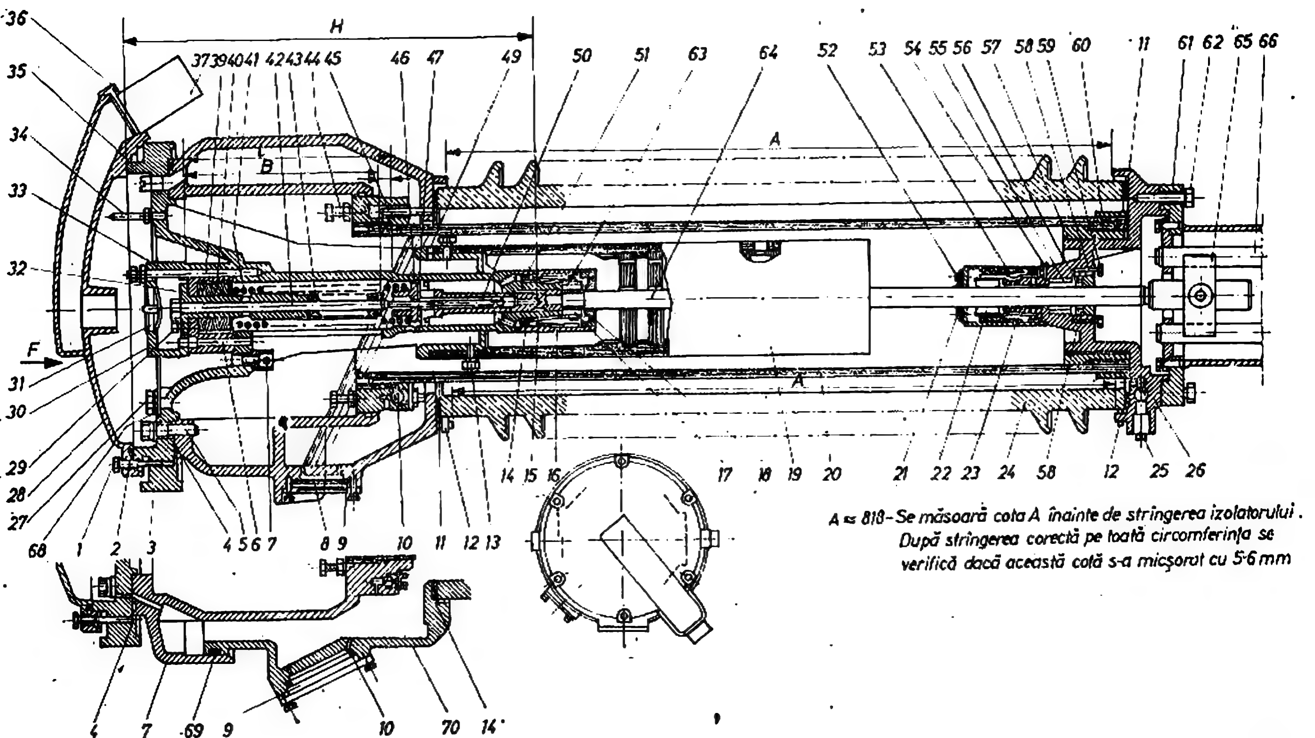


Fig. 2.35. Întreruptoare IO–110, 220, 400. Secţiune prin camera de stingere:

1 — şurub hexagonal M—10 × 50; *2* — garnitură de etanşeitate între capac şi portcontactul fix superior; *3* — portcontact fix superior; *4* — garnitură de etanşare între carterul superior şi portcontactul fix superior; *5* — şurub hexagonal; *6* — carter superior; *7* — subansamblu valvă; *8* — vizor striat; *9* — garnitură; *10* — bilă M411 — 16; *11* — garnitură; *12* — şurub special izolat; *13* — şurub hexagonal; *14* — şurub hexagonal; *15* — tub de protecţie; *16* — piesă de ghidaj; *17* — subansamblu deget contact superior; *18* — subansamblu inel de protecţie; *19* — subansamblu cameră de stingere; *20* — cilindru izolant; *21* — garnitură specială; *22* — subansamblu deget contact inferior; *23* — şurub hexagonal; *24* — izolator; *25* — robinet de golire; *26* — portcontract inferior; *27* — buşon de umplere; *28* — capac; *29* — şurub hexagonal; *30* — casetă supapă; *31* — subansamblu supapă de siguranţă; *32* — piesă de fixare; *33* — bulon; *34* — jiglerul de eşapare a gazelor; *35* — buşon de umplere al camerei izolante; 36 — garnitură; *37* — tub protecţie; *38* — casetă resort; *39* — rondelă elastică; *40* — inel; *41* — rondelă; *42* — tijă; *43* — resort compresie; *44* — şurub; *45* — bulon; *46* — rondelă; *47* — suport; *48* — piston; *49* — ştift special (orientarea camerei); *50* — tijă piston; *51* — segment de rilsan; *52* — şurub; *53* — tub protecţie inferior; *54* — şurub; *55* — resort; 56 — — inel; *57* — colier interior; *58* — bucşă ghidaj; 59 — şurub; *60* — colier exterior; *61* — garnitură; *62* — şurub; *63* — vîrf de contact; *64* — tijă contact mobilă; *65* — piesă de ghidaj; *66* — tije de ghidaj.

Descrierea de mai sus a procesului întreruperii se referă la :
întreruperea curenților de scurtcircuit;
întrerupererea curenților de defect kilometric;
întreruperea defectelor consecutive;
deconectări în opoziție de fază.

În aceste cazuri, durata arcului la aceste întreruptoare este cuprinsă între 1...3 semiperioade (10...30 ms). La deconectarea curenților mici capacitivi, stingerea are loc mai rapid (pînă la o semiperioadă), datorită pistonului injector diferențial și vitezei mari de deplasare a contactelor mobile, care asigură întreruperea fără reaprinderi și reamorsări repetate. Supratensiunile interne de comutație, care apar în acest caz, sînt caracterizate printr-un coeficient de supratensiune mai mic decît 2,5 p.u.

Elementele legate de prezența uleiului, care includ bușonul de umplere, vizorul striat, subansamblul valvă, garnituri de etanșare și robinetele de golire.

Elementele de izolație electrică care includ cilindrul izolant și izolatorul suport, ambele avînd rolul de a asigura izolația între contacte în poziția *deschisă* a întreruptorului.

De asemenea, ele reprezintă elementele principale de rezistență mecanică ale modulului, cilindrul asigurînd stîngerea pe extremitățile izolatorului a portcontactului inferior și a carterului de nivel.

Ansamblul mecanism (fig. 2.36). Prin intermediul acestuia are loc transmiterea energiei undei de presiune de la dispozitivul de acționare la contactele mobile ale celor două module ale unui ansamblu V.

Transmisia se face printr-un lanț cinematic format din tijă, piston, biele, o piesă de ghidaj, tijă de contact mobilă, toate fiind articulate între ele prin bolțuri de legătură.

Deplasarea perfect liniară a tijelor de contact mobile se obține prin folosirea unor elemente de ghidaj.

Datorită accelerațiilor mari necesare și pentru evitarea șocurilor, se folosesc amortizoare la închidere (carterul amortizor la închidere și piesa de la capătul tijei pistonului) și la deschidere (subansamblul amortizor de deschidere). Ambele sînt amortizoare cu ulei folosind principiul amortizării prin comprimarea unui volum de ulei obligat să se evacueze prin orificii calibrate.

Amortizorul de deschidere necesită existența uleiului Tr. 30 (STAS 811—72) pînă la nivelul indicat de vizorul din subansamblul carter. Acesta din urmă reprezintă scheletul de rezistență mecanică executat din table sudate.

Admisia uleiului, pe o față sau alta a pistonului, este controlată de niște clapete care permit obținerea acelorași caracteristici cinematice la modulii folosiți la diversele variante de întreruptoare.

Blocarea în poziția *închis* și *deschis* a contactului mobil se face cu două resoarte TUMBLER (subansamblu resort).

Ansamblul V se fixează pe coloana izolată prin intermediul unor amortizoare cu rondele.

Coloanele izolante (fig. 2.37). Acestea asigură izolația față de masă a întreruptorului; ele includ caracasa de trecere din porțelan electroteh-

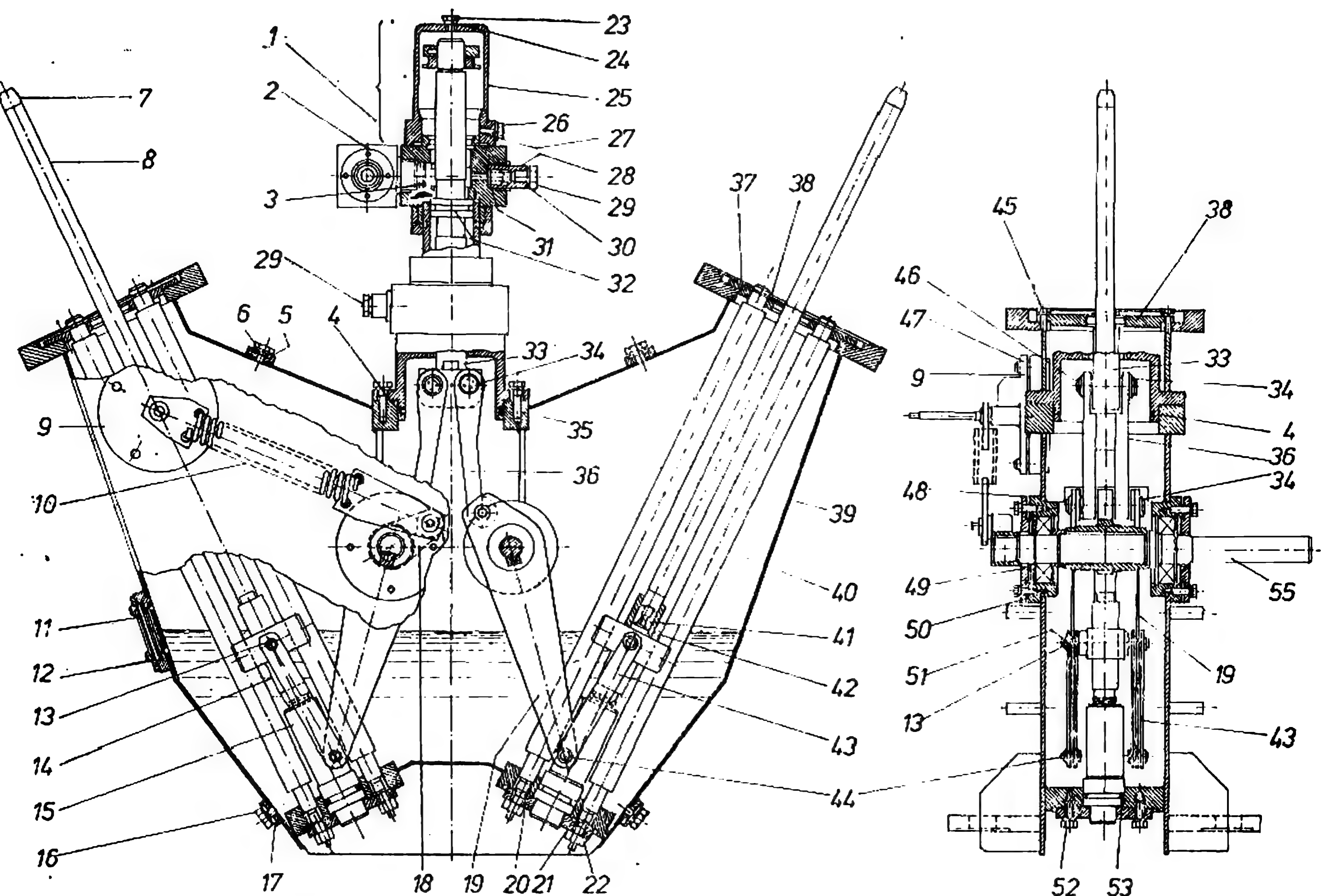


Fig. 2.36. Întreruptoare IO—110, 220, 400. Secțiune prin ansamblul V:

1 — subansamblul mecanismului de închidere-deschidere; *2* — subansamblul clapetă pentru IO—110+1MOP; IO—220; IO—400 kV și pentru IO—110+3MOP; *3* — garnitură; *4* — garnitură; *5* — inel de etanșare; *6* — bușon de umplere; *7* — vîrf de contact; *8* — tijă de contact mobilă; *9* — subansamblu capac; *10* — subansamblu resort; *11* — vizor striat; *12* — garnitură; *13* — ax; *14* — piesă de ghidaj; *15* — subansamblu amortizor (deschidere); *16* — bușon de golire; *17* — inel de etanșare; *18* — subansamblu manivelă; *19* — subansamblu levier; *20* — garnitură; *21* — inel; *22* — piuliță crenelată; *23* — bușon de umplere; *24* — inel de etanșare; *25* — carter (amortizor închidere); *26* — bușon golire; *27* — inel de etanșare; *28* — clapetă (purjare); *29* — bușon; *30* — inel etanșare; *31* — inel etanșare; *32* — garnitură; *33* — tije piston; *34* — ax; *35* — șurub hexagonal; *36* — bielă; *37* — garnitură; *38* — suportul tijelor de ghidaj; *39* — subansamblu carter; *40* — tijă de ghidaj; *41* — garnitură; *42* — bușon; *43* — bielă; *44* — ax; *45* — șurub hexagonal; *46* — inel de siguranță Ø 20; *47* — garnitură; *48* — capac; *49* — garnitură; *50* — garnitură; *51* — agrafă; *52* — șurub hexagonal; *53* — garnitură; *54* — ax; *55* — arbore de comandă.

nic dur, tuburi electroizolante de înaltă presiune pentru fluidul de transmitere a comenzilor de acționare, subansamblul capac, carter, soclu și robinet de golire.

Coloana este umplută sub vid cu ulei de transformator TR—30. Pentru controlul nivelului uleiului din coloană este prevăzut în carter un vizor striat. Izolatoarele sînt capabile să reziste la solicitările mecanice produse de acțiunea unui vînt de 40 m/s. Îmbinarea izolatoarelor cu armăturile este capabilă să reziste la eforturile dinamice care apar în timpul manevrelor de închidere și deschidere pe scurtcircuit. Numărul tronsoanelor de izolatoare din coloană depinde de tensiunea nominală a întreruptorului; astfel, coloana pentru IO—110/1600 are un singur tronson, pentru IO—220/1600 are două tronsoane, iar pentru IO—400/1600 are trei tronsoane; toate tronsoanele sînt suprapuse, soluția adoptată asigurînd o modulare avansată cu eficiență tehnologică și de revizie în exploatare.

Tuburile de înaltă presiune sînt din steclotextolit rulat de înaltă rezistență mecanică și electrică; prin ele se transmite unda de presiune de la dispozitivul de acționare oleopneumatică MOP, spre pistonul cu dublu efect al subansamblului mecanism. Aceste tuburi asigură izolația electrică față de masă.

În scopul uniformizării cîmpului electric sînt prevăzute inele de gardă atît în interiorul coloanei (în ulei), cît și în exteriorul acesteia — în aer.

Condensatoarele sînt destinate îmbunătățirii repartiției tensiunii de restabilire pe modulele înseriate. Ele sînt de construcție etanșă incluzînd capacități elementare înseriate din folie de aluminiu și hîrtie în ulei. Dilatările uleiului sînt preluate de un burduf de cauciuc.

Dispozitivul de acționare tip MOP-1 este destinat ca să asigure energia de manevră (§2.4.3); parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă celelalte variante care diferă între ele prin:

— tipul RAR — monopolară sau tripolară;
— numărul de poli (bipolar, tripolar);
— mediul ambiant de funcționare;
— lungimea liniei de fugă a izolatorului suport.

Variantele constructive sînt cuprinse în tabelul 2.3.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Pe lîngă datele din tabelul 2.4 se adaugă cele de mai jos:

Livrarea se face pe subansamble ambalate separat: ansamblu V, ansamblul coloană, ansamblul dispozitiv (mecanism) MOP, ansamblul condensator, ansamblul șasiu. Camerele modul se livrează cu ulei pînă la nivelul normal; la fel și coloanele suport. Astfel se impiedică pătrunderea umezelii în timpul transportului și depozitării; din același motiv, conductele circuitului de ulei hidraulic pentru acționare se livrează asamblate sau obturate.

Montarea se face urmărind marcajul indicat de constructor, după care se completează circuitul de ulei hidraulic electroizolant de tip ET—10 [34]. Punerea în funcțiune se face după efectuarea reglajelor și verificărilor prescrise [19].

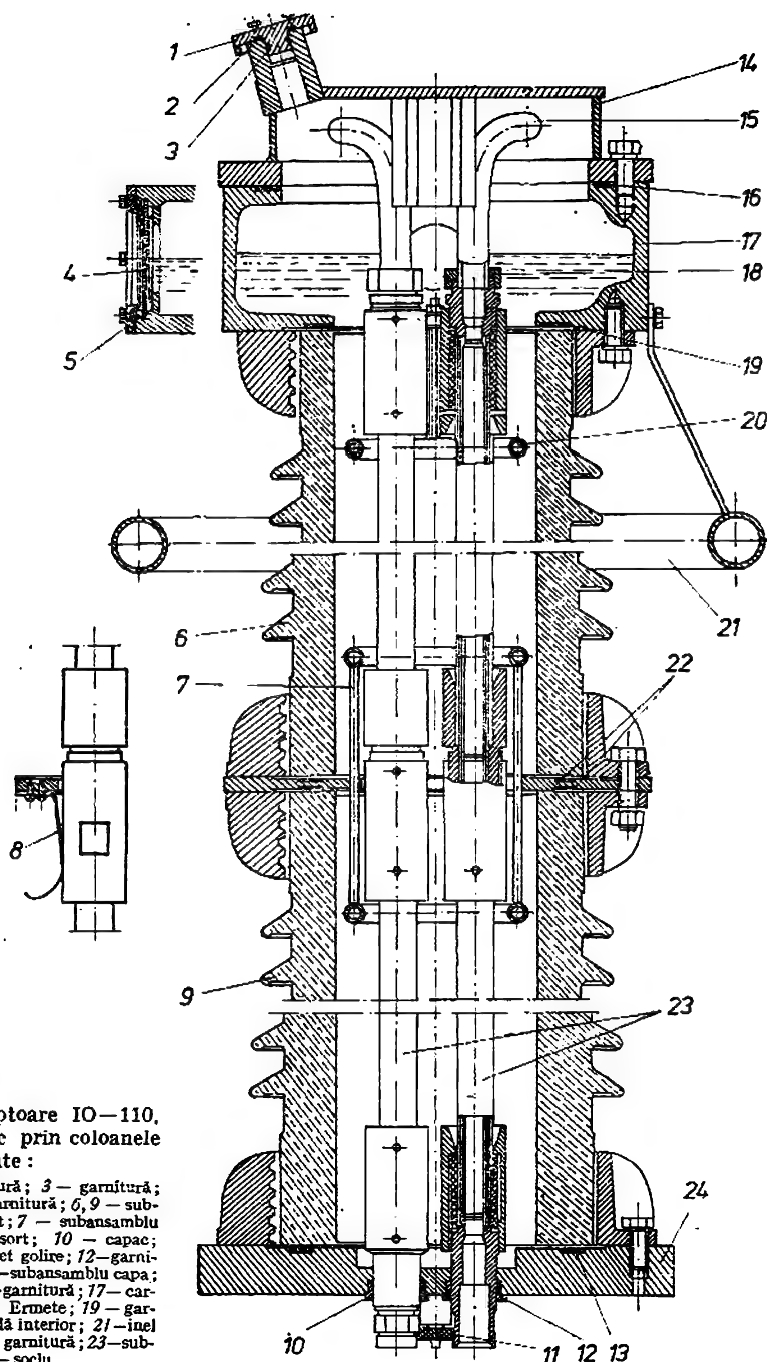


Fig. 2.37. Întreruptoare IO—110, 220, 400. Secțiune prin coloanele izolante :

1 — capac; *2* — garnitură; *3* — garnitură; *4* — vizor striat; *5* — garnitură; *6, 9* — subansamblu izolator suport; *7* — subansamblu platon; *8* — lamă resort; *10* — capac; *11* — subansamblu robinet golire; *12* — garnitură; *13* — garnitură; *14* — subansamblu capa; *15* — țeavă Ø30 x 4; *16* — garnitură; *17* — carter; *18* — piuliță; Inel Ermete; *19* — garnitură; *20* — inel de gardă interior; *21* — inel de gardă exterior; *22* — garnitură; *23* — subansamblu tub I.P.; *24* — soclu.

Uleiul din camera de stingere se poate goli separat de cel cuprins în spațiul inelar dintre cilindrul izolant și izolator.

Date necesare formulării comenzii:

— tipul întreruptorului, simbolizare;

— tensiunea declanșatoarelor;;

— cotele A, B, C, reprezentînd distanța între faze, distanța din axa întreruptorului și pînă la axa mecanismului de acționare MOP, respectiv distanța de la baza șasiului polului și pînă la baza mecanismului MOP.

Piese de rezervă — conform tabelului 2.5.

Piese de schimb — conform tabelului 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Încercările depind de principiul lor constructiv, corespunzînd normelor și standardelor în vigoare [1]. Datorită concepției modulare, apar o serie de particularități la realizarea încercărilor; astfel încercările de tip ca: verificarea puterii nominale de rupere pentru scurtcircuit la borne, a puterii de rupere în regim de defect kilometric, a puterii de rupere în regim de discordanță (opoziție) de fază și a defectului evolutiv, se fac pe un modul, pe două sau mai multe module, după condițiile din instalațiile de încercări, admițîndu-se extinderea la toate variantele de întreruptoare care au la bază modulul respectiv.

Încercarea aceasta corespunde normelor uzuale [1, 23, 25, 26, 27], care impun îndeplinirea unor condiții și verificări suplimentare în cazul efectuării încercărilor pe module. În principal se impune:

— verificarea prin calcul a eficienței elementelor de repartiție uniformă a tensiunii de restabilire (condensatoare) în regim static și dinamic, încercarea modulului realizîndu-se în cele mai nefavorabile condiții rezultate din calcule;

— asigurarea simultaneității atingerii sau separării mecanice a contactelor de pe același pol, cu abatere maximă de 5 ms;

— la întreruptoarele IO-400/1600 se impun verificări particulare legate de nivelul de izolație, conform cerințelor documentațiilor recente [24], și anume verificarea la supratensiuni de comutație 250/2500 μs și a nivelului de perturbații radiofonice; totodată se verifică nivelul izolației electrice la impuls cu undă plină 1,2/50 μs și la 50 Hz, prin aplicarea între contactele deschise a unei tensiuni superioare tensiunii aplicate pe celelate intervale electroizolante.

Reviziile [19] impun în principal:

— înlocuirea degetelor de contact superioare, a injectorului a pieselor sinterizate din Cu-W și a camerelor de stingere; această înlocuire se face atunci cînd s-au depășit limitele admise de uzură (fig. 2.38);

— înlocuirea uleiului din camera de stingere se face după 20 de ruperi succesive la capacitatea nominală de rupere sau după 500 de întreruperi succesive la curentul nominal. De asemenea, uleiul se înlocuiește de fiecare dată cînd probele prelevate prin orificiul C de la baza camerei, din al doilea litru de ulei prelevat, indică valori la spinterimetru sub 10 kV/5 mm, în condițiile electrozilor sferici de Am cu Ø 12,5 mm;

— uleiul din spațiul inelar cuprins între cilindrul izolant al modului și izolatorul camerei de stingere se poate înlocui separat; înlocuirea se impune cînd rigiditatea dielectrică obținută la proba prelevată din al

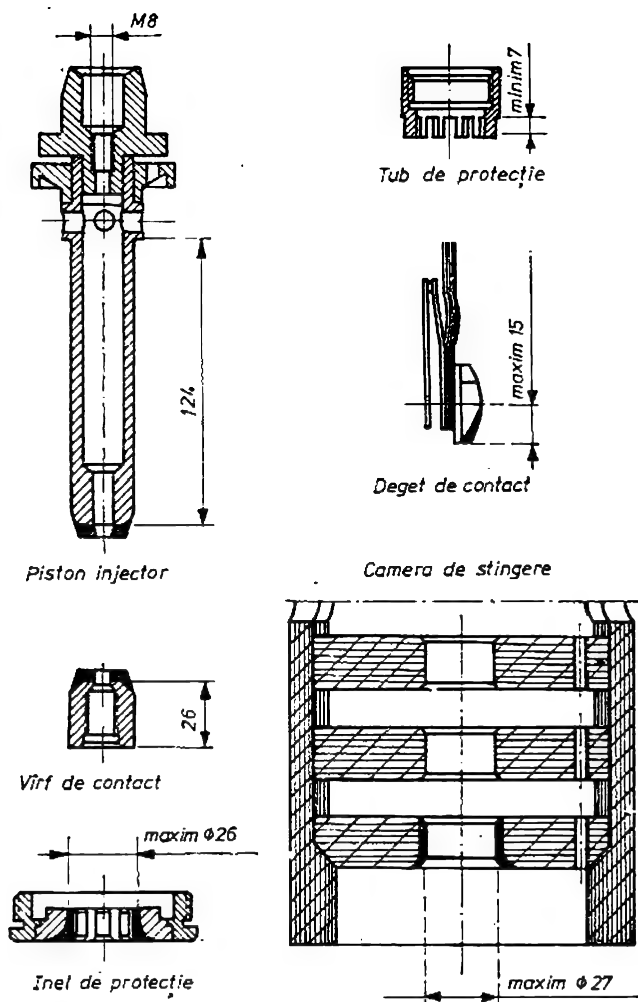


Fig. 2.38. Întreruptoare IO-110, 220, 400. Limitele admise de uzură a pieselor de arc.

doilea litru de ulei prin orificiul P de la baza camerei este de 20 kV/5 mm — în aceleași condiții ca mai sus.

După realizarea înlocuirilor impuse de revizii, se vor veridica parametrii afectați de aceste înlocuiri:

— căderea de tensiune sau rezistența de contact — la înlocuirea degetelor de contact;

— duratele de închidere și deschidere, simultaneitatea închiderii și deschiderii contactelor, vitezele și duratele de acționare la înlocuirea ansamblului mecanism.

Toţi parametrii măsuraţi trebuie să se încadreze în valorile prescrise de constructor [19].

2.3. INTRERUPTORUL CU AER COMPRIMAT DE TIP IAC–25 PENTRU LE 5100 kW (fig. 2.39)

2.3.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ŞI FUNCŢIONALE

Este un întreruptor monopolar pentru clasa de izolaţie 25 kV şi curent nominal în serviciu continuu de 630 A. Este destinat comutaţiei în raport cu reţeaua liniei de contact a CF electrificate, a instalaţiei electrice de pe locomotiva LE 5100 kW, în regim normal şi de scurtcircuit, în scopul protecţiei acestei instalaţii la scurtcircuit sau la suprasarcină. Principalele ansamble ale acestui întreruptor sînt (fig. 2.40 şi 2.41).

— mecanism de acţionare pneumatic;
— cameră de stingere;
— presostat;
— ventil de tensiune minimă (declanşator electropneumatic);
— declanşatoare de tensiune.

Întreruptorul se montează pe locomotivă între două separatoare, independente, aflate pe acelaşi şasiu cu întreruptorul şi acţionate manual, succesiunea comutaţiei realizîndu-se astfel încît ultimul element care conectează şi primul care deconectează — este întreruptorul.

Atît izolatorul suport, cît şi cel al camerei de stingere sînt permanent solicitate la presiunea nominală de 10 daN/cm^2. Aerul este asigurat de la un rezervor, în care se comprimă, la presiunea de mai sus, cu ajutorul instalaţiei de compresoare din LE 5100 kW. În circuitul de aer comprimat de pe întreruptor este inclus un filtru cu încălzitor pentru uscarea aerului de acţionare.

Bobina de declanşare produce comanda unor electroventile care asigură aducţiunea aerului comprimat şi care realizează deplasarea contactului mobil; prin deplasarea acestuia se deschide un orificiu care permite evacuarea în atmosferă a aerului din camera de stingere, realizînd astfel suflajul arcului electric. Capacitatea de rupere garantată este asigurată pentru domeniul de presiuni cuprinse între 0,7 şi 1,1 din presiunea nominală. Mecanismul de acţionare pneumatic este inclus pe întreruptor şi lucrează la presiunea nominală de 10 daN/cm^2. Comenzile de închidere şi deschidere se asigură electric, de la distanţă, prin intermediul declanşatoarelor de tensiune; comanda de deschidere se poate realiza şi local, printr-un buton montat pe mecanismul de acţionare. Funcţionarea declanşatoarelor este garantată între limitele 0,7 şi 1,1 din tensiunea nominală a lor.

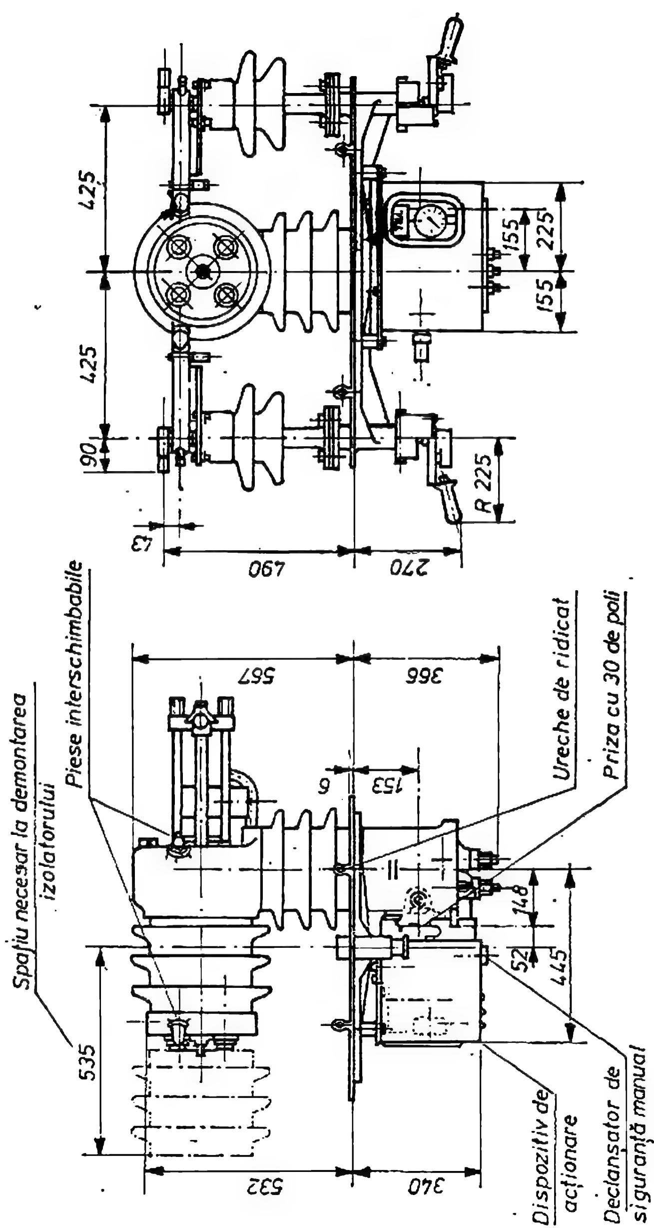


Fig. 2.39. Întreruptor cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE—5100 kW. Dimensiuni gabarit.

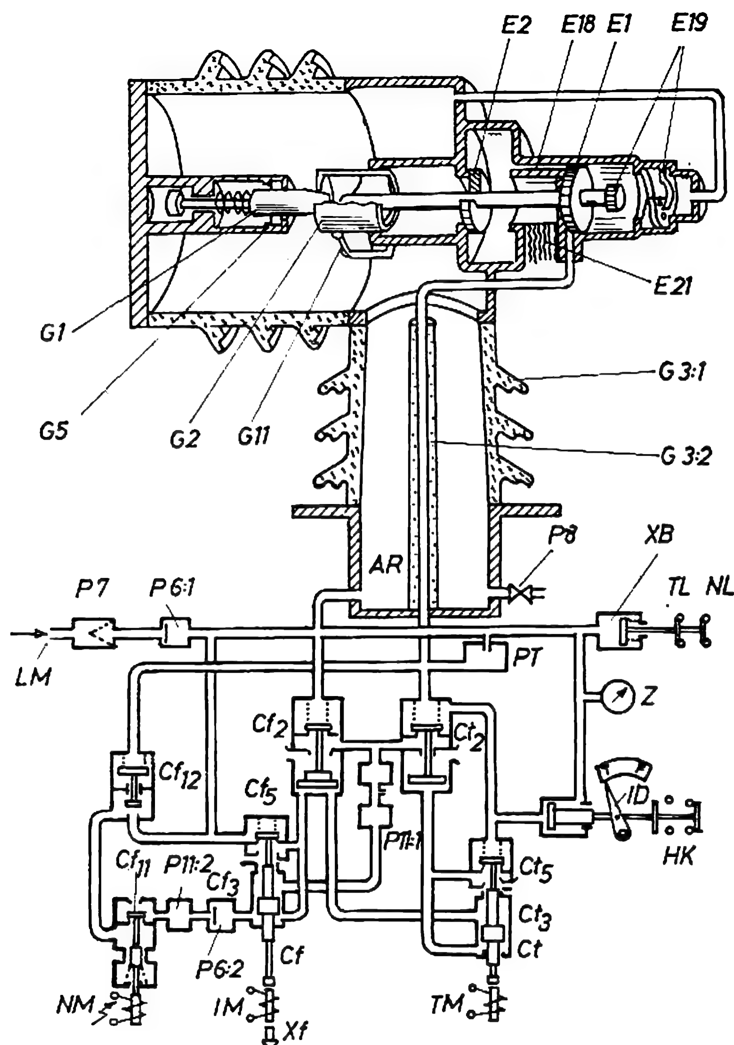


Fig. 2.40. Întreruptor cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE—5100 kW. Schema funcțională :

AR — rezervor de aer comprimat ; *Cf* — ventil de acționare : deschidere ; Cf_2 — ventil de deschidere ; Cf_3 — suport pentru Cf_5 ; Cf_5 — ventil de comandă pentru Cf_2 ; Cf_{11} — ventil de declanșare ; Cf_{12} — ventil de închidere pentru Cf_{11} ; *Ct* — ventil de acționare : închidere ; Ct_2 — ventil de închidere ; Ct_3 —suport pentru Ct_5 ; Ct_5 — ventil de comandă pentru Ct_2 ; *E* — ventil de suflaj ; E_1 — piston ; E_2 — taler de ventil ; E_{18} — canal ; E_{19} — dispozitiv de stingere ; E_{21} — grilă de răcire ; *G* — poziția de cuplare ; G_1 — contact fix ; G_2 — element de contact mobil ; *G3* : 1 — izolator pentru aer de stingere ; *G3* : 2 — izolator pentru aer de comandă ; G_5 — contact alunecător ; G_{11} — contact pentru transport de curent ; *HK* — contact auxiliar ; *ID* — indicator de poziție ; *LM* — intrare pentru aer comprimat ; *M* — magneți (electromagneți) ; *NM* — magnet de tensiune joasă (mini tensiune). ; *IM* — magnet auxiliar de anclanșare ; *UM* — magnet de întrerupere ; *L* — contacte ; *NL* — declanșator joasă presiune ; *TL* — blocajul anclanșării ; *P* — diverse aparate ; P_6 — ventile de reținere ; P_7 — sită ; P_8 — ventil de golire ; P_{11} — volum de temporizare ; *PT* — dispozitiv de uscare pentru aer ; *XB* — presostat ; *XF* — declanșator de siguranță ; *Z* — manometru.

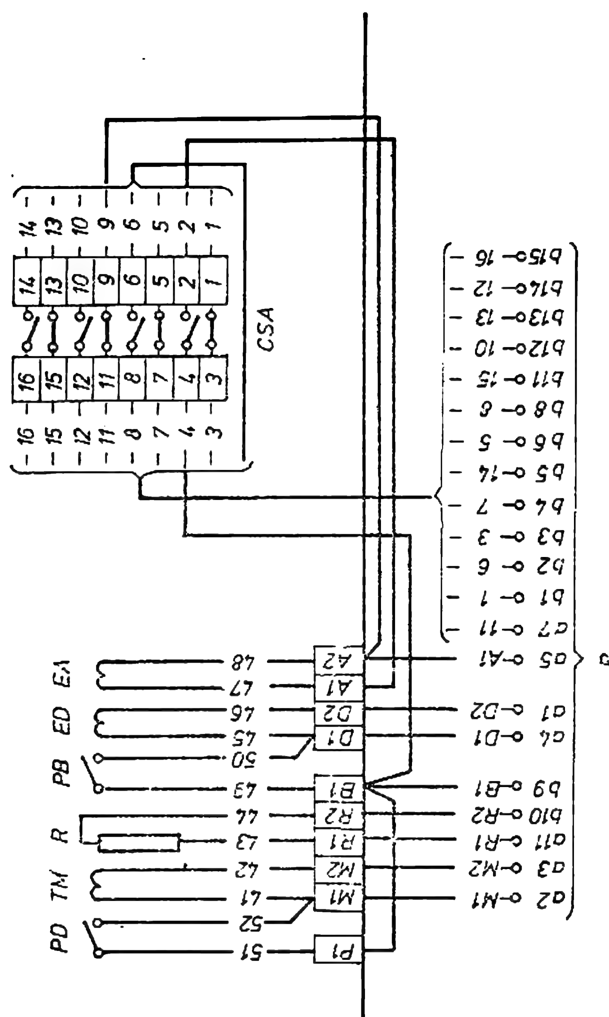


Fig. 2.41. Întreruptor cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE—5100 kW. Schema electrică:
CSA — comutator de semnalizare; PD — contact de declanșare; TM — electromagnet tensiune minimă; R — rezistență electrică;
PB — contact blocaj anclanșare; ED — electromagnet de declanșare; EA — electromagnet de anclanșare; P — priză racord.

Mecanismul este de asemenea prevăzut cu un declanșator de protecție care lucrează la tensiune minimă; acesta provoacă declanșarea automată, atunci cînd tensiunea liniei de contact scade sub 0,35 din valoarea nominală (25 kV). Cînd tensiunea aceasta crește la 0,8 din valoarea nominală, declanșatorul comandă automat reînchiderea întreruptorului și menținerea sa în poziția închisă; declanșatorul este de tip secundar, fiind alimentat de secundarul unui transformator de tensiune aflat pe locomotivă.

Presostatul asigură blocarea automată a închiderii întreruptorului, atunci cînd presiunea scade sub 4,3 daN/cm², permițînd închiderea acestuia numai cînd presiunea depășește 5 daN/cm².

De asemenea presostatul comandă deschiderea automată a întreruptorului, cînd presiunea aerului comprimat scade sub 3,8 daN/cm².

Condiţiile tehnice şi de încercare sînt incluse în norme specifice utilizării acestui întreruptor pe LE 5100 kW :

— nivelul de izolaţie — conform [9];

— secvenţe nominale de comutaţie [9];

— limitele de încălzire a bobinelor declanşatoarelor şi secvenţe de manevre repetate.

2.4. DISPOZITIVELE DE ACŢIONARE PENTRU ÎNTRERUPTOARE

Acestea sînt ansamble distincte sau incluse în întreruptoare, asigurînd comutaţia acestora. Pe baza datelor din normele uzuale, aceste dispozitive asigură transmiterea, în urma comenzii manuale sau electrice (automate sau voite), a energiei de acţionare, la contactele mobile ale întreruptorului. Energia pusă în joc de aceste dispozitive asigură imprimarea vitezei prescrise a contactelor.

De asemenea, dispozitivele de acţionare trebuie să menţină întreruptorul blocat în poziţia închis şi deschis — după caz, în toate condiţiile din exploatare (vibraţii, trepidaţii, trecerea curentului de scurtcircuit de şoc).

Tipurile dispozitivelor (mecanismelor) de acţionare au fost amintite la începutul cap. 2, odată cu întreruptoarele pe care le comandă; condiţiile tehnice şi de încercare sînt precizate detaliat în norme [1]; cele mai importante dintre acestea se prezintă în paragrafele următoare.

2.4.1. DISPOZITIVE DE ACŢIONARE CU ELECTROMOTOR ŞI ACUMULARE DE ENERGIE ÎN RESOARTE, TIP MR, MRL, MRI

Caracteristici constructive şi funcţionale. Variantele constructive ale dispozitivelor de acţionare asigură comanda întreruptoarelor cu tensiuni nominale cuprinse între 10 şi 110 kV şi curenţi nominali cuprinşi între 630 şi 4000 A. Elementele principale ale acestor dispozitive sînt :

— sistemul de acumulare a energiei;

— sistemul de transmitere a energiei;

— sistemele de clichetare şi declichetare;

— sistemele de semnalizare şi blocaj.

Sistemul de acumulare a energiei se compune dintr-un motor electric conectat la reţeaua de tensiune operativă. La fiecare tip de dispozitiv se asigură transmiterea în continuarea energiei după cum urmează :

— *La mecanismele* MRL (fig. 2.42) — de la axul motorului se realizează reducerea cu o treaptă a turaţiei prin intermediul unui angrenaj de tip şurub melc — roată elicoidală; raportul de reducere este 1 : 20. De la axul roţii melcate, mişcarea se transmite la un ax intermediar, cu ajutorul unui sistem camă — clichet, care constituie a doua treaptă de reducere a turaţiei. De la axul intermediar mişcarea se transmite printr-o roată dinţată şi lanţ la axul principal, asigurînd a treia treaptă de reducere a

Fig. 2.42. Mecanisme de acționare cu resort tip MRL. Dimensiuni de gabarit.

turației. Solidar cu axul principal se află levierul care produce tensionarea resoartelor de închiderea. După trecerea peste punctul mort superior, resoartele sînt blocate în poziția *armat* de către sistemul de clichetare la închidere. Concomitent cu trecerea peste punctul mort, printr-un microîntreruptor cu contactul comandat mecanic, are loc întreruperea automată a alimentării de la rețeaua electrică a electromotorului de antrenare.

Acumularea energiei se face în două resoarte tensionate simultan în paralel. Dispozitivul permite și armarea manuală operativă a resoartelor, cu ajutorul unei manivele amovibile.

Fig. 2.43. Mecanisme de acționare cu resort tip MRI. Dimensiuni de gabarit.

Imediat după efectuarea operației de închidere, realizată prin destinderea resoartelor aflate pe dispozitiv, microîntreruptorul suscitat conectează automat electromotorul la rețea, asigurînd astfel rearmarea automată a resoartelor.

La mecanismele MRI (fig. 2.43) — apar diferențe față de MRL numai prin modificarea sistemului de acumulare a energiei, soluția de la MRI asigurînd o fiabilitate crescută. În prezent dispozitivele MRL sînt scoase din fabricație și înlocuite cu MRI ; există totuși un important număr de dispozitive MRL în exploatare.

Acumularea energiei la MRI se realizează ca și la MRL, cu deosebirea că treapta I de reducere a turației se compune din roți cu canal și curele trapezoidale. Treapta a doua de reducere se compune din roți dințate și lanț de bicicletă, la fel ca treapta treia de la MRL.

Următoarele două trepte de reducere a turației cuprind : o treaptă — roți și curele de transmisie, iar cealaltă treaptă printr-un patrulater articulat cu came și clicheți.

Acumularea energiei la MRI se asigură într-un singur resort.

La mecanismul MR-4 (fig. 2.44) — se găsesc elemente asemănătoare principal ca şi la MRI, însă acumularea energiei se realizează în două resoarte tensionate simultan în paralel.

Sistemul de transmitere a energiei înmagazinate la arborele mecanismului de acţionare şi resortul de deschidere. Axul principal are două părţi distincte : axul de armare, solidar permanent cu resoartele de închidere şi axul întreruptorului — solidar permanent cu resortul de deschidere.

Aceste două axe se pot roti independent pe durata acumulării energiei şi respectiv a deschiderii, fiind solidare între ele numai pe durata închiderii. Transmiterea energiei se realizează astfel : prin declichetarea blocajului, resoartele de închidere se destind, iar axul de armare se cuplează mecanic — printr-un dispozitiv de acroşaj — cu axul întreruptorului efectuîndu-se astfel operaţia de închidere simultan cu tensionarea resortului de deschidere. La capătul operaţiei de închidere, resortul de deschidere se află tensionat la forţa nominală, acumulînd energia necesară deschiderii ; în această poziţie el este blocat prin sistemul de clichetare la deschidere. După terminarea închiderii, axul de armare continuă independent rotirea sub acţiunea electromotorului, oprindu-se după blocarea în poziţiea *armat* a resoartelor de închidere.

Un element deosebit de important al acestor tipuri de mecanisme îl constituie faptul că acordul între cuplul motor şi cel rezistent, se realizează folosind sistemul de acumulare de energie în volant. Energia se înmagazinează în volant la începutul închiderii cînd forţele (şi cuplul) dezvoltate de resoartele de închidere sînt mari ; această energie se cedează sistemului mecanic spre sfîrşitul operaţiei de închidere cînd forţele (şi cuplul) resoartelor de deschidere sînt maxime şi reduc, prin caracterul lor antagonist, viteza de închidere. În felul acesta se asigură o corelaţie mai eficientă a resoartelor de închidere şi deschidere şi a curbelor caracteristice celor două procese, ceea ce asigură o creştere a vitezei de închidere spre sfîrşitul acestei operaţii.

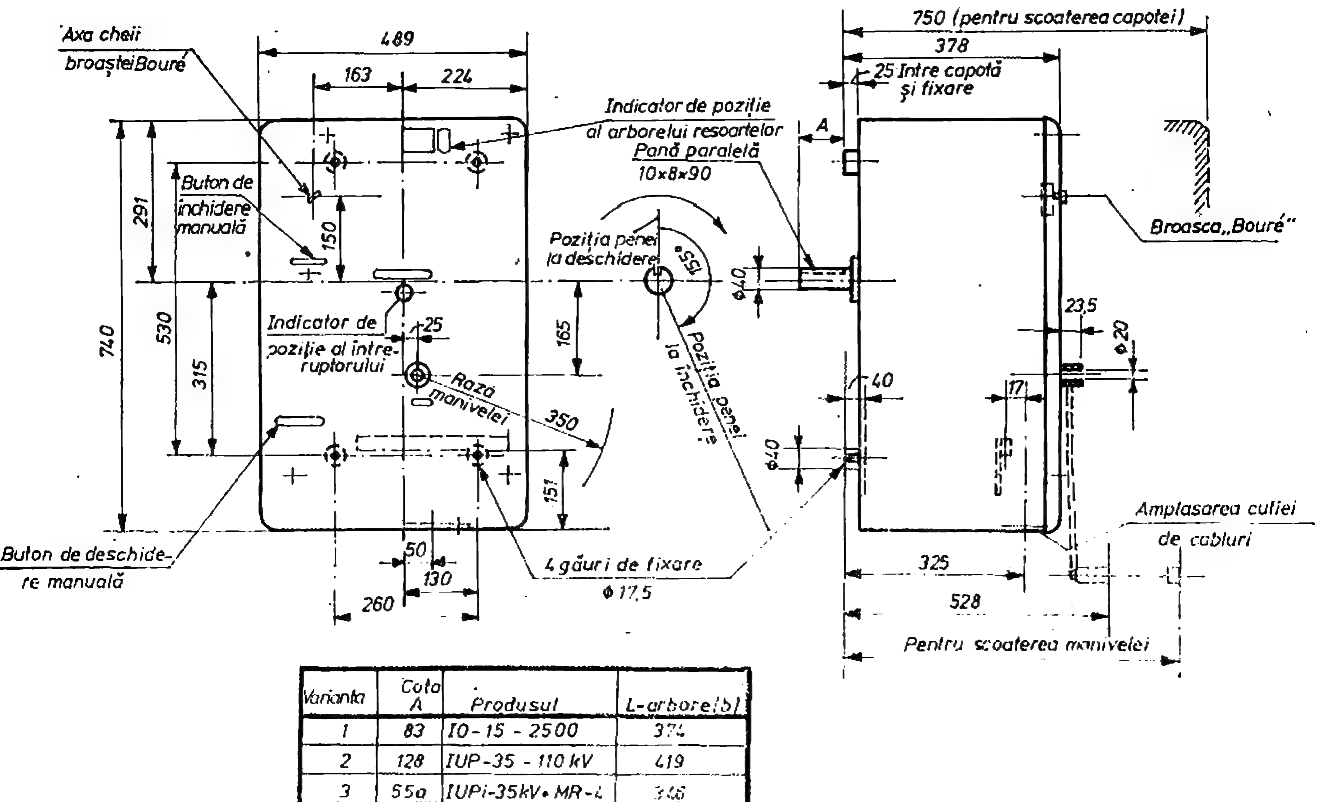
Întrucît sistemele cu volant asigură un mod de înmagazinare a energiei care nivelează neuniformităţile produse de antagonismul între resoartele de deschidere şi închidere, folosirea volantului la dispozitivele de acţionare conduce la avantaje importante ; volantul de la MRL este simplu şi cu masă redusă, în timp ce la MRI şi MR-4 — volantul are masă sensibil sporită, ceea ce măreşte eficienţa acestuia.

Volantul este plasat pe axul intermediar al treptei a II-a de reducere a turaţiei ; la mecanismele MRI, acest volant este plasat direct pe axul de armare, deci viteza de rotaţie este mică ceea ce determină o creştere mare a masei volantului.

La mecanismul MR-4 se cuplează volantul de inerţie cu axul mecanismului printr-un sistem de roţi dinţate şi lanţ de multiplicare, ceea ce duce la mărirea vitezei de rotaţie.

Sistemul de clichetare şi declichetare include declanşatoare de toate tipurile şi butoane de comandă manuală (fig. 2.45).

Deoarece cuplul de zăvorîre al resoartelor este foarte mare, iar sistemele de zăvorîre sînt concepute astfel încît la o rotire infinit de mică a cli-



Varianta	Cota A	Produsul	L-arbore(b)
1	83	IO-15-2500	374
2	128	IUP-35-110 kV	419
3	55a	IUPi-35kV• MR-4	346

Fig. 2.44. Mecanisme de acţionare cu resort tip MR – 4. Dimensiuni de gabarit.

Fig. 2.45. Schema electrică de principiu și variante de conexiuni E.T.M. cuprinde:

a — schema electrică de principiu a mecanismului; *b* — schema electrică de montaj a mecanismului; *c* — variante de conexiuni E.T.M. (electromagnet de minimă tensiune).

Br — contact aparținînd ansamblului broască de zăvorire „Ronis"; *ETM* electromagnet de tensiune nominal; *Etd* — bobina electromagnetului de deschidere; *Eti* — bobina electromagnetului de închidere; *M* — motor pentru rearmarea resoartelor; *Im* — microîntreruptor pentru motor; *Fm* — fuzibile pentru motor; *R* — rezistență adițională; *Ri* — rezistență pentru încălzire (numai pentru exterior); CS_1 — comutator pentru semnalizare; CS_2 — comutator de semnalizare; MC_2 — microcontact de întrerupere a anclanșării prin E.T.M; *cd* — condensator; *Bi* — buton de acționare la închidere; *Bd* — buton de acționare la deschidere.

chetului de zăvorîre să se producă declichetarea cu o forță (cuplu) mare și un lucru mecanic mic, sistemele de clichetare pot folosi declanșatoare (manuale, de tensiune, de tensiune minimă) cu volum mic. Ele reprezintă un sistem de clicheți care reduce forța la valori mici. Pentru reducerea forțelor suplimentare care apar prin frecare, în articulațiile clicheților, se folosesc lagăre de rostogolire (rulmenți, role).

Reducerea forțelor se face în două trepte pentru comenzile manuale, prin declanșatoarele de tensiune și curent, și prin trei trepte cu declanșatoare de tensiune minimă.

Declanșatoarele de tensiune sînt în număr de două, de regulă, unul pentru închidere și altul pentru deschidere. Uneori pentru deschidere se prevăd două declanșatoare de tensiune prin intermediul cărora se efectuează comenzile electrice de la distanță (voite sau prin protecții). Aceste declanșatoare trebuie să funcționeze corect la variații ale tensiunii operative de la 0,7 la 1,15 din tensiunea lor nominală — pentru deschidere și de la 0,85 la 1,1 — pentru închidere.

Declanșatoarele de curent sînt în număr de două și au rolul de a asigura protecția la suprasarcină, fiind alimentate direct din secundarul transformatorului de curent înseriat cu circuitului principal al întreruptorului. Ele se construiesc pentru curenți nominali de 1 A ; 3,5 A ; 5A.

Declanșatoarele de tensiune minimă asigură protecția la scăderea tensiunii în circuitul principal al întreruptorului. La o valoare a tensiunii de minim 0,35 din tensiunea nominală a declanșatorului acesta trebuie să producă declanșarea întreruptorului. La revenirea tensiunii declanșatorul trebuie să permită închiderea întreruptorului la o valoare de minim 0,85 din valoarea nominală.

Există mai multe variante de montaj ale acestui declanșator și anume :

— montaj aval cu rearmare, cînd tensiunea de alimentare este luată din circuitul cuprins între întreruptor și consumatorul protejat ;

— montaj amonte cu blocaj electric și mecanic cînd tensiunea de alimentare este luată din circuitul cuprins între sursă și întreruptor ; rearmarea electromagnetului făcîndu-se automat la creșterea tensiunii peste 0,85 din valoarea nominală.

Mecanismele MRI pot fi echipate cu declanșatoare de tensiune minimă de tipul amonte cu blocaj. Energia pentru declanșare se obține prin căderea unei armături atunci cînd tensiunea scade sub 0,35 din valoarea nominală.

Sisteme de semnalizare și blocaj. Mecanismele de acționare sînt închise în cutii metalice de protecție care au practicate orificii pentru diverse semnalizări optice cum ar fi :

— poziția deschis corespunzătoare poziției deschis a întreruptorului (culoare verde) ;

— poziția închis corespunzătoare poziției închis a întreruptorului (culoare roșie) ;

— poziția resoarte de închidere tensionate.

Pentru semnalizări electrice se prevăd un număr de contacte electrice în funcție de poziția întreruptorului.

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.7 și 2.8.

Condiții principale de încercări și revizii. Încercările de tip prescrise în norme au rolul de a demonstra că mecanismele asigură energia necesară pentru a efectua împreună cu întreruptorul secvențele nominale de manevră impuse, atît în gol cît și la curentul nominal de scurtcircuit.

Tabelul 2.7

Caracteristice \ Tipul mecanismului		MRI – 0,1 MRI – 2,2b MRL – 2	MRI – 3 MRL – 3
Lucrul mecanic, kgm		50	70
Unghiul de rotație al axului, °		155°	
Caracteristicile motorului de armare a resoartelor	U alimentare V	220 c.a. sau c.c. 110 c.a. sau c.c. 48 v.c.c. sau c	
	P, VA c.a.	600	
Caracteristicile electromagneților de închidere și deschidere	P, VA c.s.	300	
	P, VA c.c.	150	
	U alimentare, V	110 ; 220 (100) c.a.	
	U alimentare, V	24 ; 48 ; 110 ; 220 c.c.	
Timp de rearmare, s		5...9	6...10
Masa, kg		95	95
Tipul întreruptorului acționat		IO–10–630 IUP–25 toate variantele	IO–10–1250 IO–10–2500 IO–20–2500

Tabelul 2.8

Caracteristica	Valori	Obs.
Lucrul mecanic, kgm	100	
Consumul electromagneților de închidere și deschidere, VA	200	
Tensiunea bobinelor de acționare, Vc.a.	110–220	
Vc.c.	12 ; 24 ; 48 ; 110 ; 220	După comandă
Tensiunea de alimentare a motorului, V c.a.	110 sau 220	
Puterea absorbită de motor, VA	850	
Timp de armare, s	8...12	
Tensiunea rezistenței de încălzire, Vc.a.	220	
Puterea absorbită de rezistența de încălzire, W	120	
Tipul de protecție a cutiei mecanismului	IP–32–1	Conf. STAS 5325–62

Încercările de control și individuale au rolul de a demonstra conformitatea cu documentația a tuturor ansamblelor componente ale mecanismului.

Pentru revizii nu sînt necesare descrieri amănunțite, este suficient doar să se respecte cotele de reglaj a clicheților.

După revizii mai importante se vor efectua încercările de control prevăzute în norme.

Variante constructive. Din construcțiile de bază descrise de pînă acum rezultă o serie de variante constructive care se diferențiază prin :

— lucru mecanic ;

— mediul ambiant ;

— tipul constructiv ;

— destinația.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Livrarea acestora se efectuează de regulă odată cu întreruptorul fiind reglate împreună cu acesta în fabrica constructoare.

Ele se pot livra și independent, reglajul lor efectuîndu-se pe un întreruptor de același tip sau pe un dispozitiv echivalent, reglajul definitiv efectuîndu-se la beneficiar.

Piesele de schimb sînt conform tabelului 2.6.

2.4.2. MECANISME DE ACȚIONARE PNEUMATICE DE TIP MPI (fig. 2.46).

Caracteristici constructive și funcționale (fig. 2.47). Sînt mecanisme de acționare care folosesc energia aerului comprimat pentru închiderea întreruptoarelor IO—AP—12/630, 1250, IO—AP—24/630, deschiderea acestora efectuîndu-se cu resort.

Acest mecanism are aceleași părți componente ca și cel descris la § 2.4.1.

Sistemul de acumulare al energiei este alcătuit dintr-o conductă de aer comprimat, care înainte de a intra în corpul ventil al mecanismului trece printr-un rezervor tampon.

În lipsa aerului comprimat se poate efectua numai o închidere în scopul reglajului curselor. Aceasta se face manual cu ajutorul unui șurub și numai în absența tensiunii de la bornele întreruptorului.

Sistemul de transmitere a energiei este compus din corpul ventil care asigură trecerea aerului spre fața activă a pistonului.

Prin destinderea aerului comprimat în cilindru, pistonul se deplasează prin tija solidară cu el acționînd rola așezată în colțul unui patrulater articulat. O latură a acestui patrulater este levierul solidar cu axul întreruptorului pe care-l rotește. În acest mod se transmite energia de la sistemul de acumulare la axul întreruptorului și la resortul de deschidere. Patrulaterul articulat are două laturi fixe și este blocat în noua sa poziție, corespunzătoare poziției închise a întreruptorului, prin imobilizarea celorlalte două laturi.

După închidere, admisia aerului comprimat este oprită și după ce volumul de aer din spatele pistonului își pierde presiunea, pistonul este readus în poziția inițială de către un resort elicoidal, care era comprimat în timpul închiderii.

Acordul între energia motoare și cea rezistentă se efectuează prin volumul rezervorului tampon de aer.

Sistemele de clichetare și declichetare. Forța necesară deblocării admisiei aerului este mare și așa cum s-a arătat la § 2.4.1. este economic să se procedeze la o reducere a acesteia. În acest scop este prevăzută o supapă diferențială.

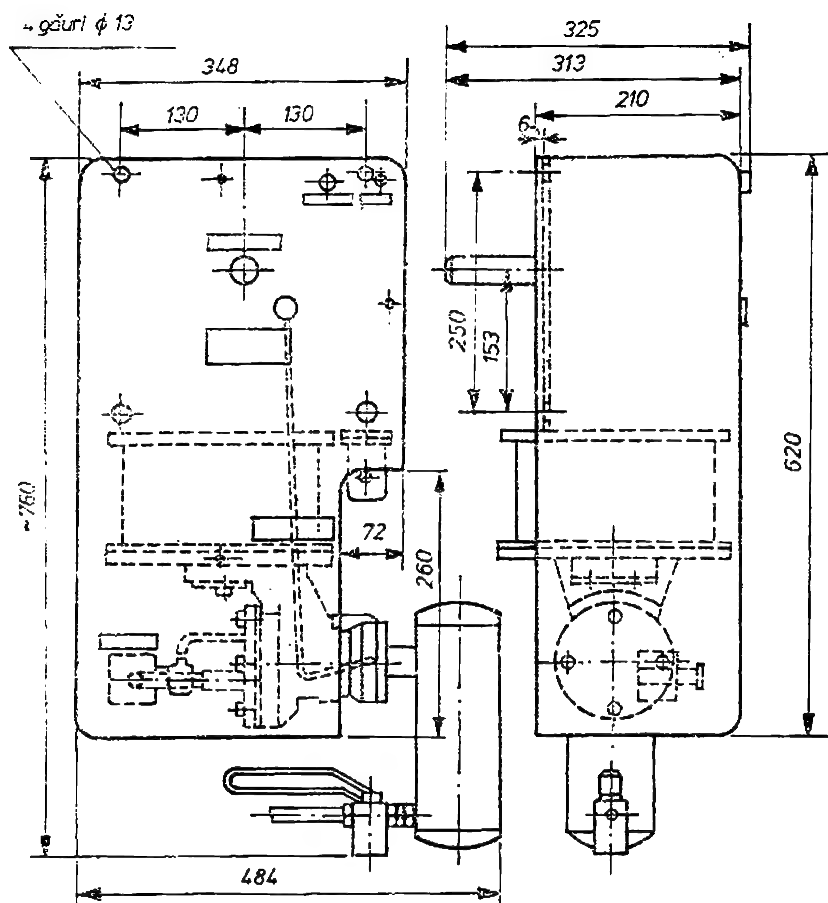


Fig. 2.46. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI. Dimensiuni de gabarit

Electrovalva de închidere deschide o conductă din Cu, prin care aerul se transmite la o membrană din cauciuc. Prin „umflarea" acesteia se acționează o supapă diferențială pe o secțiune mai mare decît secțiunea de admisie a aerului spre piston.

Declanșatorul de deschidere este format dintr-un electromagnet de tip U, a cărui armătură este prevăzută cu un clichet cu cioc. La sfîrșitul cursei de deschidere, o camă solidară cu axul întreruptorului împinge armătura prin intermediul unei pîrghii și tensionează un resort declanșator. O pîrghie este reținută de clichetul cu cioc al armăturii electromagnetului de

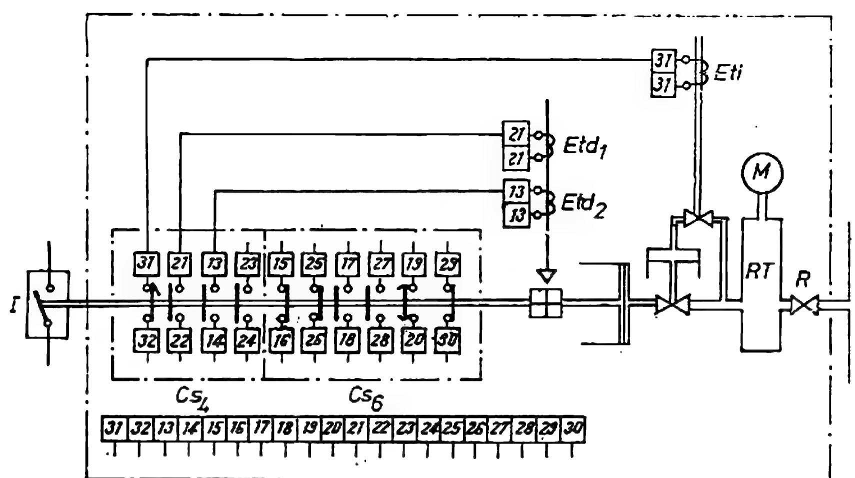


Fig. 2.47. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI. Schema electropneumatică :

Eti — Electromagnet de închidere : U_n 24 ; 48 ; 110 ; 220 V.c.c. 100 ; 110 ; 220 ; V.c.a. ; Etd_1 — Etd_2 — Electromagneți de deschidere: U_n 24 ; 48 ; 110 ; 220 V.c.c. 100 ; 110 ; 220 ; V.c.a. ; CS_4 ; CS_6 — Comutator de semnalizare cu 4, respectiv 6 contacte ; *19, 20* — Contact pasager ; *31, 32*. Contact care se închide (deschide) cu întîrziere ; *R* — robinet ; *RT* — Rezervor tampon ; *M* — Manometru 10 daN/cm².

deschidere. La atragerea armăturii resortul se eliberează, iar pîrghia prin intermediul unui dispozitiv de multiplicare înlătură blocajul patrulaterului articulat, dezăvorînd astfel resortul de deschidere.

Se observă deci, ca și la mecanismele cu resort, două trepte de reducere a forțelor necesare declichetărilor, în cazul declanșatoarelor de tensiune și celor manuale.

Parametrii constructivi și cei funcționali sînt conform tabelului 2.9.

Tabelul 2.9

Caracteristica		Valoarea	Observații
Tipul mecanismului de acționare		pneumatic	
Presiunea nominală de lucru, MPa		0,5	
Lucrul mecanic nominal, kN		0,70	
Unghiul de rotație al axului principal,		100	
Pierderi de presiune la presiunea nominală, MPa		0,25	24 ore
Necesar de aer pentru închidere, l		25	Măs. la pres. dim.
Tensiunea declanșatoarelor,	Vc.c.	24 ; 48 ; 110 ; 220	
	Vc.a.	100 ; 110 ; 220	
Puterea consumată de declanșatoarele de tensiune, VA		180	

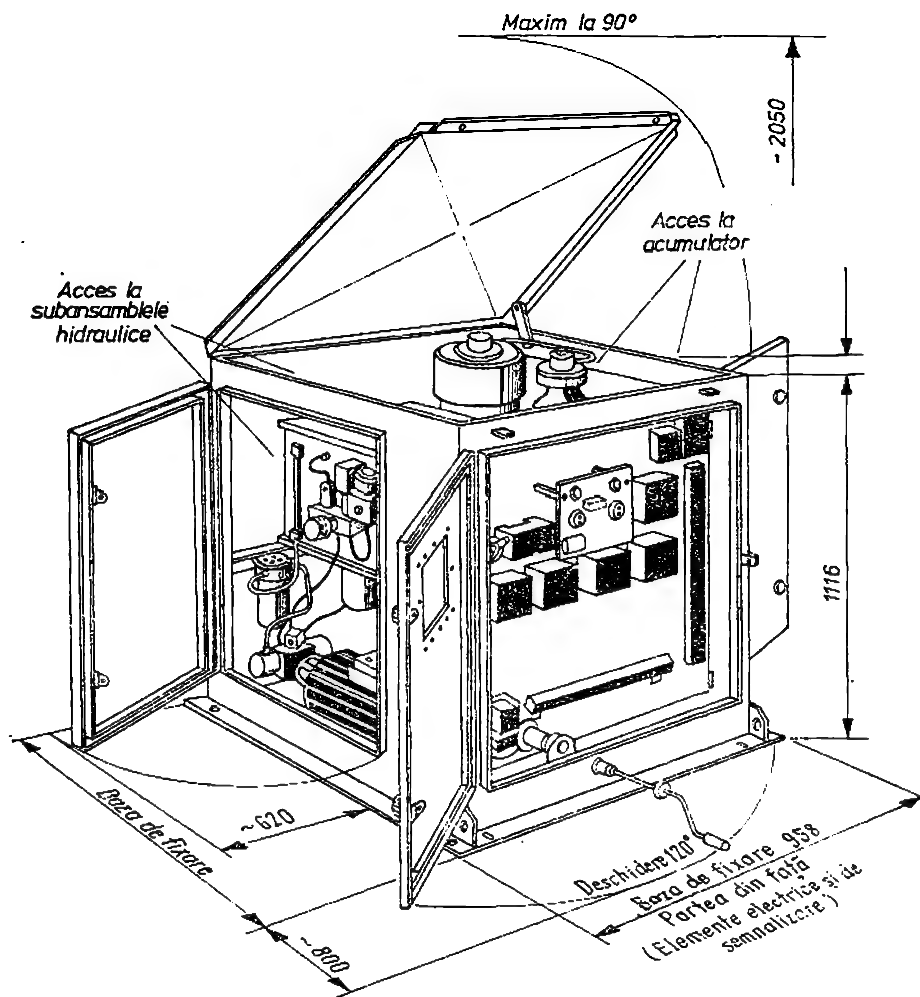


Fig. 2.48. Mecanisme de acționare oleopneumatice tip MOP—1. Dimensiuni de gabarit.

2.4.3. MECANISME DE ACȚIONARE OLEOPNEUMATICE TIP MOP—1 (*fig.* 2.48)

Caracteristici constructive și funcționale (fig. 2.49—v. planșă după pag. 208) Sînt mecanismele de acționare ale întreruptoarelor IO—110/1600; IO—220/1600; IO—400/1600 folosind energia eliberată printr-o detentă parțială a azotului comprimat. Unda de presiune creată se transmite la pistonul cu dublul efect al întreruptorului. Funcționarea rezultă din analiza părților principale.

Sistemul de acumulare al energiei. Acest sistem este format din următoarele părți:

— butelia de azot precomprimat;

— cilindrul acumulatorului de înaltă presiune;

— pistonul acumulatorului de înaltă presiune;
— grupul motopompă cu accesoriile;
— filtru de ulei.

Înaintea punerii sub tensiune a schemei electrice pistonul este obligat de azotul precomprimat din butelie să ocupe poziția limită inferioară. După punerea sub tensiune a motorului de antrenare, pompa determină deplasarea în sus a pistonului prin creșterea presiunii pe fața inferioară a pistonului. Această deplasare continuă pînă cînd presiunea azotului devine cea nominală. Acest fapt este sesizat de microîntreruptorul acționat de tija pistonului și care întrerupe circuitul de alimentare al motorului pompei. S-a asigurat astfel acumularea energiei de acționare.

Conductele principale cu ulei la aceeași presiune sînt obturate de clapetele valvelor principale.

Sistemul de transmitere a energiei. Clapetele valvelor principale sînt obligate de sistemul de declichetare să deschidă conductele principale, permițînd astfel trecerea undei de presiune prin conductele de oțel și tuburile de înaltă presiune pînă la fața pistonului cu dublu efect al mecanismului întreruptorului.

Trebuie remarcat că, fața de închidere a pistonului cu dublu efect al mecanismului întreruptorului se găsește în legătură cu acumulatorul de joasă presiune. Uleiul din acest compartiment este refulat cu o rezistență hidraulică minimă în acest acumulator cu scopul final de a obține viteze de deschidere mari. Perna de azot sub presiune introduce ulterior o cantitate de ulei în circuitul hidraulic.

Sistemele de clichetare și declichetare. Forța de zăvorîre a energiei acumulate este în acest caz foarte mare. De aceea, este necesară o reducere cu trei trepte a acestei forțe. Cu toate acestea, este necesară o putere electrică de 500, respectiv 300 W a declanșatoarelor de tensiune pentru deschidere, respectiv închidere. Cele trei trepte de reducere sînt valva pilot; valva intermediară și valva principală.

Impulsul hidraulic de comandă este menținut automat printr-o clapetă de întîrziere în valva de temporizare, pînă la efectuarea completă a operației comandate.

Valva de autoalimentare are rol de a permite întreruperea operației de închidere în timpul închiderii pe scurtcircuit și începerea rapidă a operației de deschidere. De asemenea are rolul de a asigura reînchiderea în timpul reanclanșării automate rapide.

Comenzile se pot efectua (fig. 2.50 și 2.51):

— electric de la distanță sau local prin intermediul declanșatoarelor de tensiune;

— manual local, prin apăsarea unor manete.

Sistemele de semnalizare și blocaj. Mecanismul MOP—1 are următoarele semnalizări:

— blocaj închidere printr-un microîntreruptor acționat de tija pistonului care închide circuitul unei lămpi de semnalizare; în acest fel se indică lipsa energiei suficiente pentru a asigura un ciclu ID;

— blocaj deschidere printr-un al doilea microîntreruptor, care închide circuitul unei lămpi de semnalizare. În acest fel se indică lipsa de energie necesară pentru a asigura o deschidere;

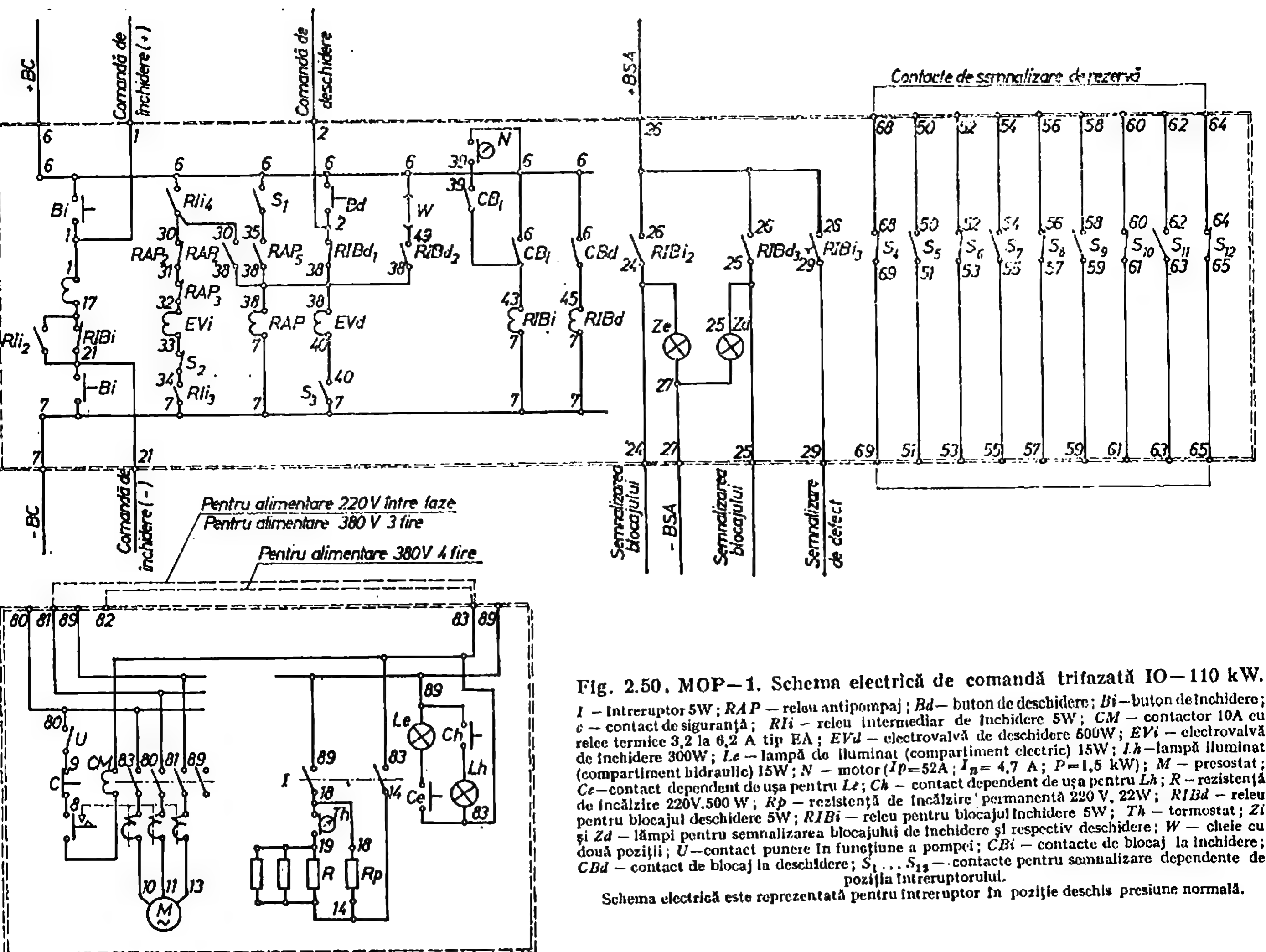


Fig. 2.50. MOP–1. Schema electrică de comandă trifazată IO–110 kW.

I – întreruptor 5W; *RAP* – releu antipompaj; *Bd* – buton de deschidere; *Bi* – buton de închidere; *c* – contact de siguranță; *RIi* – releu intermediar de închidere 5W; *CM* – contactor 10A cu relee termice 3,2 la 6,2 A tip EA; *EVd* – electrovalvă de deschidere 500W; *EVi* – electrovalvă de închidere 300W; *Le* – lampă de iluminat (compartiment electric) 15W; *Lh* – lampă iluminat (compartiment hidraulic) 15W; *N* – motor (I_p=52A; I_n= 4,7 A; P=1,5 kW); *M* – presostat; *Ce* – contact dependent de ușa pentru *Le*; *Ch* – contact dependent de ușa pentru *Lh*; *R* – rezistență de încălzire 220V.500 W; *Rp* – rezistență de încălzire permanentă 220 V, 22W; *RIBd* – releu pentru blocajul deschidere 5W; *RIBi* – releu pentru blocajul închidere 5W; *Th* – termostat; *Zi* și *Zd* – lămpi pentru semnalizarea blocajului de închidere și respectiv deschidere; *W* – cheie cu două poziții; *U* – contact punere în funcțiune a pompei; *CBi* – contacte de blocaj la închidere; *CBd* – contact de blocaj la deschidere; $S_1 \ldots S_{13}$ – contacte pentru semnalizare dependente de poziția întreruptorului.

Schema electrică este reprezentată pentru întreruptor în poziție deschis presiune normală.

— semnalizare, în camera de comandă a unui defect în sistemul de acumulare a energiei; aceasta se face prin intermediul unui contact temporizat al releului intermediar de blocaj al închiderii;
— semnalizare, în camera de comandă, a neconcordanței de fază;
— semnalizarea poziției închis și deschis a întreruptorului.
Blocajele mai importante sînt următoarele:
— blocaj de închidere și deschidere;
— blocajul închiderii prin presostat atunci cînd au loc pierderi de azot;
— blocaj antipompaj cu ajutorul unui releu;
Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelului 2.10.

Tabelul 2.10

Caracteristica	Valoarea	Observații
Presiunea de serviciu, MPa	26...30	Presiunile sînt date pentru o temperatură a mediului T = 15°C
Presiune nimimă de închidere, MPa	27	
Presiune minimă de deschidere, MPa	26	
Presiune de precomprimare a azotului în acumulatori, MPa	25	
Presiunea de menținere a uleiului în conductele de comandă, MPa	0,1...0,25	(informat)
Presiunea de lucru a supapei de siguranță: — la deschidere, MPa — la închidere, MPa	 39 33,5	
Capacitatea recipientului de azot, l	30	
Capacitatea acumulatorului hidraulic, l	4	
Puterea electromagneților — de închidere, W — de deschidere, W	 300 500	
Tensiunea electromagneților (închidere și deschidere), V c.a.	48—110—220	După Cda.
Puterea motorului pompei de reîncărcarea acumulatorului, kW	1,5	
Tensiunea de alimentare, V c.a.	220/380	
Rezistența de încălzire: — putere, W — tensiune, V c.a.	 500 220	
Masa uleiului de transmisie	60	STAS 10230—75
Masa totală a mecanismului, kg	550	

Piese de schimb conform tabelului 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Încercările sînt indicate în norme și se efectuează cu mecanismul cuplat și reglat împreună cu întreruptorul sau separat folosind un dispozitiv echivalent.

Complexitatea acestui mecanism necesită o serie întreagă de verificări ale reperelor subansamblelor în timpul fabricației și exploatării.

Pentru revizie este deosebit de important să se respecte întocmai indicațiile constructorului [23].

Capitolul 3

CONTACTOARE DE MEDIE TENSIUNE CU STINGEREA ARCULUI ELECTRIC ÎN AER TIP CAM 6/100

Contactorul CAM 6/100 este un aparat de conectare destinat pornirii, opririi, inversării de sens a motoarelor de curent alternativ.

Acest tip de contactor folosește, pentru stingerea arcului electric, principiul lungirii arcului prin suflaj magnetic și al introducerii acestuia între pereții reci ai camerei de stingere.

3.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE

Aceste aparate sînt contactoare trifazate de medie tensiune pentru clasa de izolație de 7,2 kV și curenți nominali de 10 A; 20 A; 30A 45A; 63A; 75A și 100A. Părțile componente ale contactorului CAM 6/100 rezultă din fig. 3.1 și anume:

— polii contactorului incluzînd calea de curent, contactele fixe, contactele mobile, camera de stingere, bobinele de suflaj;

— electromagnetul de acționare, contactele auxiliare și rezistența economizoare;

— șasiul contactorului executat din material izolat (rășină epoxidică).

Căile de curent sînt dimensionate la curentul nominal de 100A, cu excepția bobinelor de suflaj care sînt dimensionate la curenții nominali mai sus amintiți.

Închiderea contactorului este efectuată de către electromagnetul de acționare a cărui armătură mobilă este solidară cu contactele mobile. În cazul cînd la locul de utilizare nu există o sursă independentă de curent continuu, contactorul este prevăzut cu o punte redresoare cu diode (fig. 3.3.).

Electromagnetul trebuie să asigure viteza de închidere și presiunea de contact prescrisă.

Pentru a micșora consumul de energie în poziția inchis, un contact auxiliar al contactorului înseriază bobina electromagnetului cu o rezistență economizoare.

Electromagnetul de acționare va funcționa în următoarele condiții:

— la 1,05 U_n timp nelimitat, fără ca temperatura bobinei să depășească limitele admise;

— la 0,85 U_n armătura mobilă va fi atrasă și reținută fără vibrații;

— între 0,7 U_n și 0,15 U_n va avea loc deschiderea contactorului.

Deschiderea se efectuează prin întreruperea alimentării bobinei electromagnetului care eliberează armătura. Sub acţiunea greutăţii proprii a contactelor mobile are loc deschiderea acestora.

Principiul de stingere al arcului electric este cel al suflajului magnetic combinat cu principiul deion. La deschiderea contactelor, arcul electric se dezvoltă între acestea, iar bobina de suflaj, prin intermediul cîmpului magnetic pe care îl creează, determină împingerea arcului de pe contacte pe nişte rampe. Arcul se alungeşte între rampe şi este obligat să intre

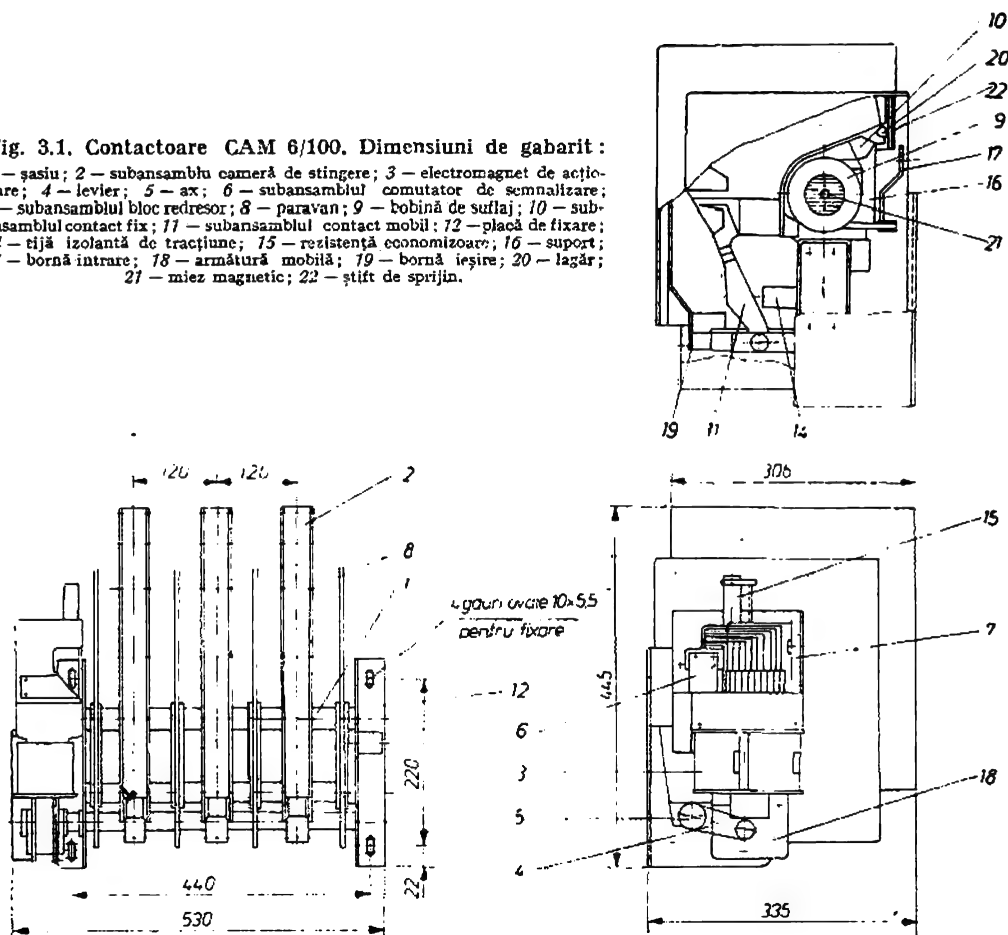


Fig. 3.1. Contactoare CAM 6/100. Dimensiuni de gabarit: *1* — şasiu; *2* — subansamblu cameră de stingere; *3* — electromagnet de acţionare; *4* — levier; *5* — ax; *6* — subansamblul comutator de semnalizare; *7* — subansamblul bloc redresor; *8* — paravan; *9* — bobină de suflaj; *10* — subansamblul contact fix; *11* — subansamblul contact mobil; *12* — placă de fixare; *14* — tijă izolantă de tracţiune; *15* — rezistenţă economizoare; *16* — suport; *17* — bornă intrare; *18* — armătură mobilă; *19* — bornă ieşire; *20* — lagăr; *21* — miez magnetic; *22* — ştift de sprijin.

în fantele înguste formate de pereţii reci ai unor camere de stingere din material ceramic.

Cele trei cauze: alungirea, răcirea şi deionizarea determină stingerea arcului.

Comenzile de închidere și deschidere sînt electrice de la distanță conform schemelor de acționare din fig. 3.2; 3.3.

Parametrii funcționali ai contactorului sînt conform tabelului 3.1.

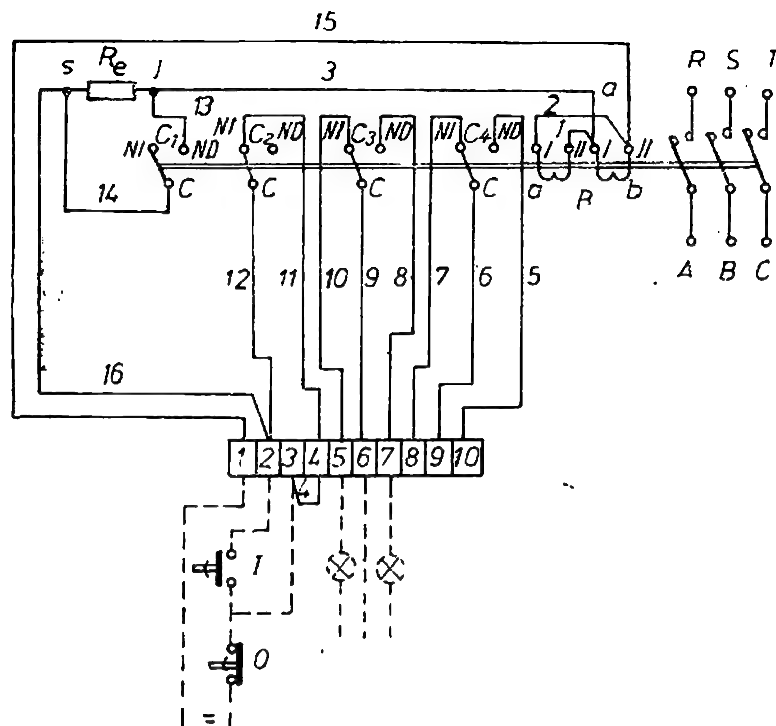


Fig. 3.2. Contactoare CAM 6/100. Schema electrică în c.a.

R, S, T — borne intrare circuit principal; *B* — electromagnet de acționare; *A, B, C* — borne ieșire circuit principal; *a, b* — bornele electromagnetice; $C_1 \ldots C_4$ — microîntreruptoare; R_e — rezistență economizoare (*s* — borna de sus; *j* — borna de jos); *1 ... 10* — conectori; *I — 0* — buton dublu de acționare de la distanță; *1 ... 16* — conductoare de legătură.

Tabelul 3.1

Caracteristica	Valoarea
Tensiunea nominală	6 kV
Tensiunea maximă de serviciu	7,2 kV
Tensiunea de încercare	20 kV
Curent nominal	100 A
Capacitatea de conectare la $\cos\varphi = 0{,}35$ și $1{,}1\ U_n$	800 A
Capacitatea de deconectare la $\cos\varphi = 0{,}35$ și $0{,}1\ U_n$	800 A
Curent limită termic la 1 s	3000 A
Curent limită dinamic	7000 A
Durata de conectare DC, %	100
Frecvența de conectare FC, în c/h	150
Rezistența la uzură mecanică (cicluri)	1 200 000
Tensiunea nominală a dispozitivului de acționare:	
— în curent continuu	110 sau 220 V
— în curent alternativ	220 sau 380 V

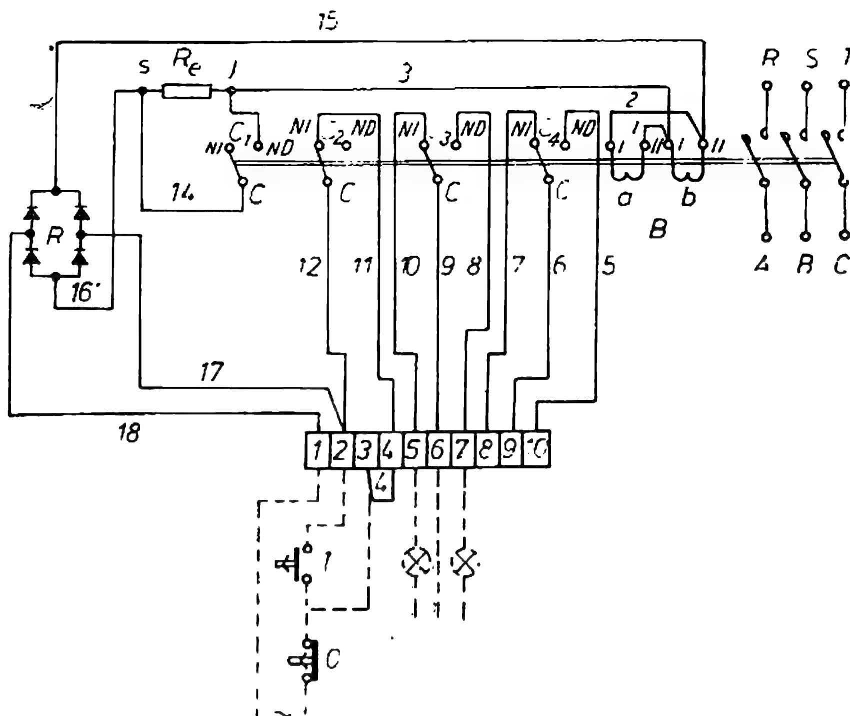


Fig. 3.3. Contactor CAM 6/100. Schemă electrică în curent continuu:
R – redresor; *R, S, T* — borne intrare circuit principal; *A, B, C* — borne ieşire circuit principal; *B* — electromagnet de acţionare; *a* – *b* — bornele electromagnetului; $C_1 \ldots C_4$ — microîntreruptoare; R_e – rezistenţă economizoare; *1 ... 10* — conectori; *I* – *0* – buton dublu de acţionare de la distanţă; *1 ... 18* — conductoare de legătură.

3.2. DATE TEHNICE DE LIVRARE, MONTAJ ŞI EXPLOATARE

Datele necesare formulării comenzii sînt:
— tipul aparatului, simbol;
— curentul nominal al contactorului;
— tensiunea electromagnetului de închidere.

Livrarea se face demontînd camerele de stingere şi ambalîndu-le separat, pentru a fi ferite de şocuri mecanice şi absorbţie de apă. De asemenea contactele mobile sînt imobilizate pe timpul transportului.

Condiţii tehnice principale de încercări şi revizii. Încercările contactorului sînt precizate în norme [3], care prevăd înlocuirea pieselor uzate şi încercări şi verificări parţiale ale aparatului, după această înlocuire şi anume:

— după revizia contactelor mobile, se va verifica căderea de tensiune pe contacte şi nesimultaneitatea;

— după înlocuirea bobinei de acţionare, se va verifica presiunea pe contacte în poziţia închis, precum şi duratele de acţionare;

— după înlocuirea camerelor de stingere şi a diafragmelor, se va verifica rezistenţa de izolaţie între contactele deschise ale contactorului.

Toate acestea se vor efectua în condiţiile precizate de constructor [4], iar valorile obţinute se vor încadra în cele prescrise.

Capitolul 4

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ŞI FUNCŢIONALE ALE SEPARATOARELOR ŞI DISPOZITIVELOR DE ACŢIONARE ALE LOR

4.1. SEPARATOARE DE MEDIE TENSIUNE

4.1.1. SEPARATOARE NORMALE DE INTERIOR

În această categorie intră următoarele aparate :

— a — seria de separatoare cu tensiuni nominale de 10...35 kV şi curenţi nominali de 200...800 A, care se execută în variantele mono şi tripolare, cu şi fără cuţite de punere la pămînt ; cele tripolare se execută şi în varianta cu siguranţe fuzibile montate în locul cuţitelor ;

— b — separatoare tripolare cu tensiunea nominală de 10 şi 20 kV, curent nominal 400 şi 630 A, de tip rotativ în plan vertical, cu şi fără cuţite de punere la pămînt ;

— c — seria de separatoare cu tensiuni nominale de 3...35 kV şi curenţi nominali 1250...6300 A, care se execută în variantele mono şi tripolare, cu şi fără cuţite de punere la pămînt.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, seria de la punctul a corespunde normei interne 637—63, cea de la punctul b conform normei interne în curs de definitivare, iar cele de la punctul c conform normei interne 303—68.

Parametrii principali funcţionali. Separatoarele indicate la punctul a de mai sus, se execută pentru tensiunile nominale de 10 ; 20 şi 35 kV şi curenţi nominali de 200 ; 400 ; 630 şi 800 A, cele de la punctul b se execută pentru tensiunile nominale de 10 şi 20 (kV şi curenţi nominali de 400 şi 630 A, cele de la punctul c se execută pentru tensiunile nominale de 3 ; 10 ; 20 kV şi curenţi nominali de 1250 ; 2000 ; 3150 ; 4000 ; 5000 şi 6300 A şi pentru tensiunea nominală de 35 kV şi curent nominal de 1250 A.

Descrierea construcţiei. Separatoarele indicate la punctele a şi c sînt de tip cuţit cu deschidere în plan vertical.

Părţi principale constructive sînt :

— părţi active — căile de curent ;

— părţi izolante — suporţi şi biele ;

— părţi mecanice — soclu, axe şi manivele de acţionare.

C a l e a d e c u r e n t la variantele de 200...800 A este formată din : bornele de racord care constituie şi contactele fixe şi cuţitele (contactele mobile) ale separatorului. Presiunea pe contactele amovibile este asigurată cu resoarte spirale şi se poate regla prin introducerea unor şaibe sub resort — pentru variantele de 200...800 A şi strîngerea unor piuliţe — la celelalte variante.

Calea de curent a separatoarelor cu curenţi nominali de 1250... ...6300 A este formată din : bornele de legătură, cuţitele şi piesele intermediare de contact dintre borne şi cuţite, care sînt de tip deget.

I z o l a t o a r e l e s u p o r t folosite la aceste separatoare, sînt din porțelan cu armare interioară. Pentru separatoarele care au început să se fabrice din anul 1976, se folosesc izolatoare suport de interior conform STAS 5852/1-73.

Pentru tija de acționare (biela) de la variantele de separatoare de 200...800 A se folosesc piese executate din plăci stratificate din hîrtie bachelizată (izoplac) sau piese executate prin injecție din polistiren.

Variantele de separatoare de tip rotativ sînt prevăzute cu izolatoare de trecere executate din rășină, montate pe axul principal, în care sînt înglobate cuțitele separatorului.

La variantele cu siguranțe fuzibile, cuțitele sînt din material electroizolant și țin loc de suporți pentru fuzibile.

Pentru separatoarele cu curenți nominali de 1250...6300A se folosesc biele din porțelan.

P a r t e a m e c a n i c ă este formată din soclu (cadru), axul cu manivelele de acționare a bielelor și manivela de acționare a separatorului.

Variantele prevăzute cu dispozitiv de legare la pămînt sînt prevăzute în plus cu următoarele piese: axul, cuțitele și contactele de punere la pămînt, manivela de acționare, legătură flexibilă la cadru, camele și pana de interblocare mecanică cu cuțitele principale.

Atît axul pentru acționarea cuțitelor principale, cît și cel pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt sînt prevăzute cu limitatoare la fine de cursă.

Separatoarele de mai sus se pot livra la cerere, în construcție avînd dispozitiv de acționare pneumatică tip AP montat pe cadru comun.

La variantele de curenți mari (1250...6300 A), la care se solicită dispozitiv de acționare manuală cu roata melcată, o parte din dispozitiv este montată pe cadrul separatorului.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.1...4.19.

Variantele constructive descrise diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, curentul de stabilitate termică și dinamică, existența cuțitului de punere la pămînt, existența siguranțelor fuzibile, construcția căilor de curent, modul de acționare, distanța între faze, numărul de poli și tipul constructiv, dimensiunile de gabarit.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.1, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

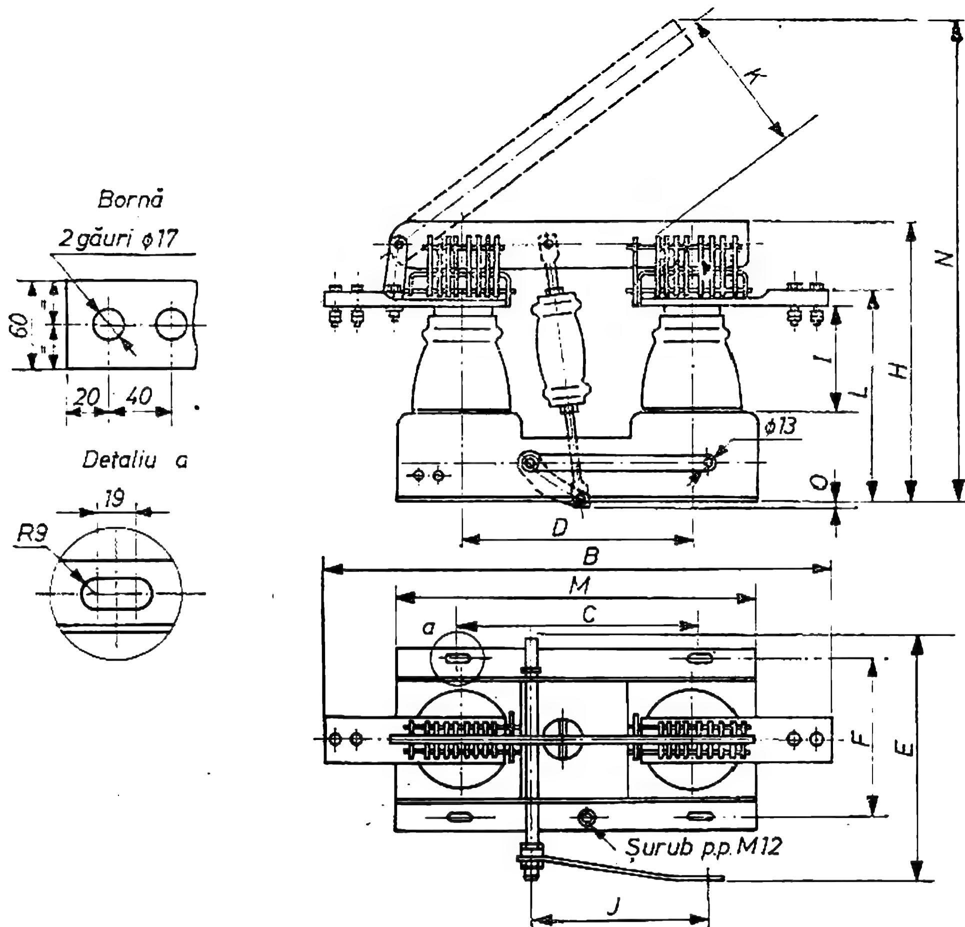
Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt:

— distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol, sînt cele indicate în desenele de gabarit ale fiecărui aparat;

— izolatoarele suport și bielele, trebuie să fie în stare bună (curate, fără fisuri sau ciobiți). La bielele din pertinax se verifică tg δ care trebuie să aibă valori între $(88...114)10^{-4}$ și rezistența ohmică să fie cuprinsă între $(1...9,5)10^{4}$ MΩ;

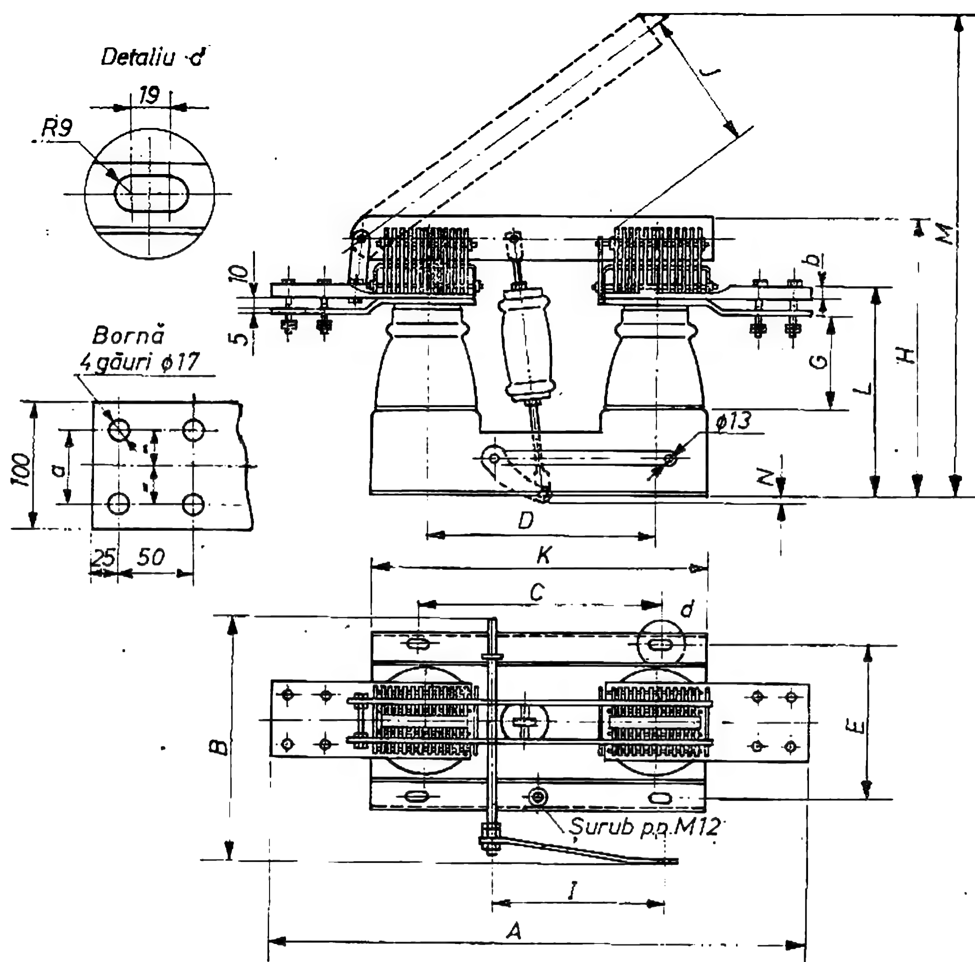
— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70;

— piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese trebuie să fie în bună stare (fără deformații, perlări, oxidări);



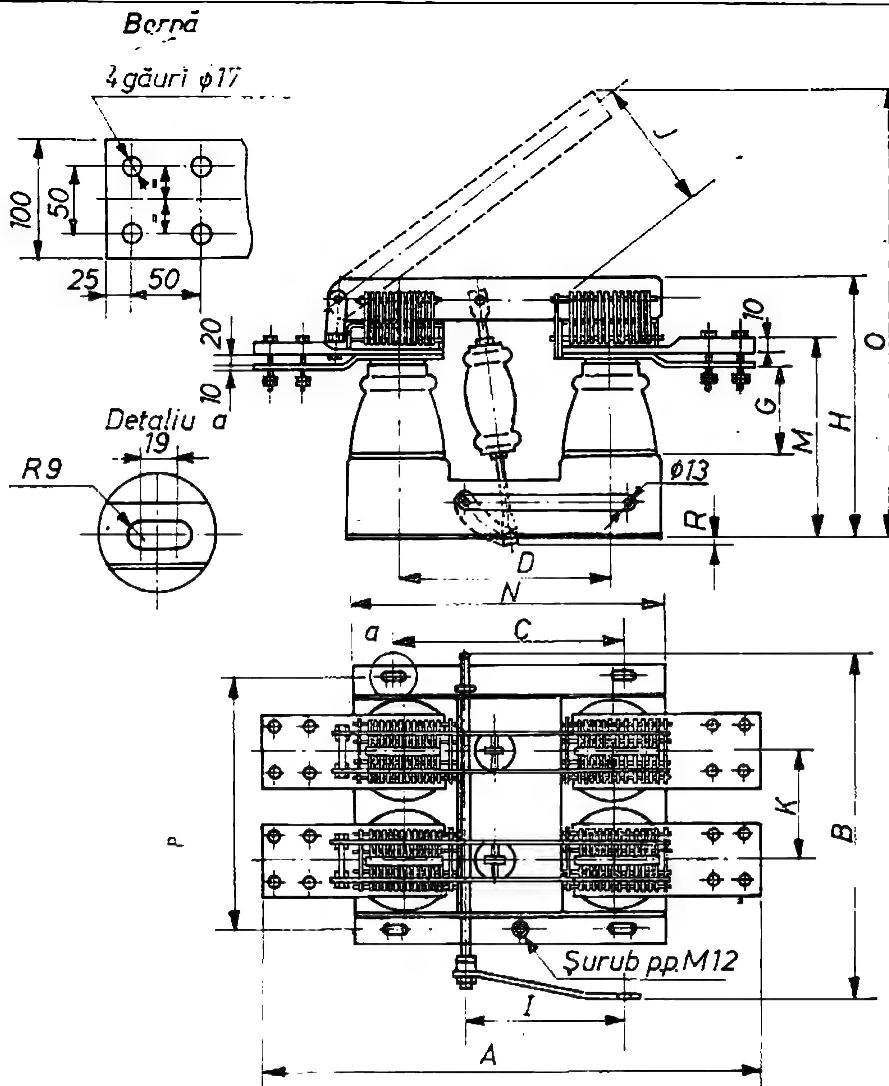
Tipul	Dimensiuni, mm													Masa kg
	O	B	C	D	E	F	H	I	J	K	L	M	N	
SMI$_n$-(6)10/1250A	10	671	340	320	347	172	±6 367	±6 139	150	170	±6 274	450	±6 620	26
SMI$_n$-(15)20kV/1250A	15	760	396	396	440	172	±8 447	±8 219	150	252	±8 354	526	±8 775	30
SMI$_n$-35kV/1250A	60	931	580	580	555	202	±11 587	±11 359	150	460	±11 494	740	±11 1145	34
SMI$_n$-3kV/1250A	10	641	320	290	315	168	±4,5 327	±4,5 119	150	±5 130	±4,5 234	420	±4,5 540	22

Fig. 4.1. Separator monopolar de interior 3 ... 35 kV — 1250 A.



Tipul	Dimensiuni, mm														Masa kg
	N	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	K	
$SMI_n(6)$ 10 kV 2000 A	10	703	384	340	320	198	—	±2 134	±2 367	150	125	±2 289	620	470	40
$SMI_n(6)$ 10 kV 3150 A	10	719	384	340	320	198	—	±2 139	±2 392	150	195	±2 294	637	470	43
$SMI_n(15)$ 20 kV 2000 A	10	807	461	430	424	198	—	±2 214	±2 447	150	262	±2 369	761	574	45
$SMI_n(15)$ 20 kV 3150 A	20	835	461	430	424	198	—	±2 219	±2 472	150	275	±2 374	806	574	48

Fig. 4.2. Separatoare monopolare de interior 10...20 kV, 2000...3100 A:
a = 40 mm pentru 2000 A; a = 50 mm - 3150 A; b = 20 mm pentru ambele variante. La 3150 A se utilizează două borne în paralel.



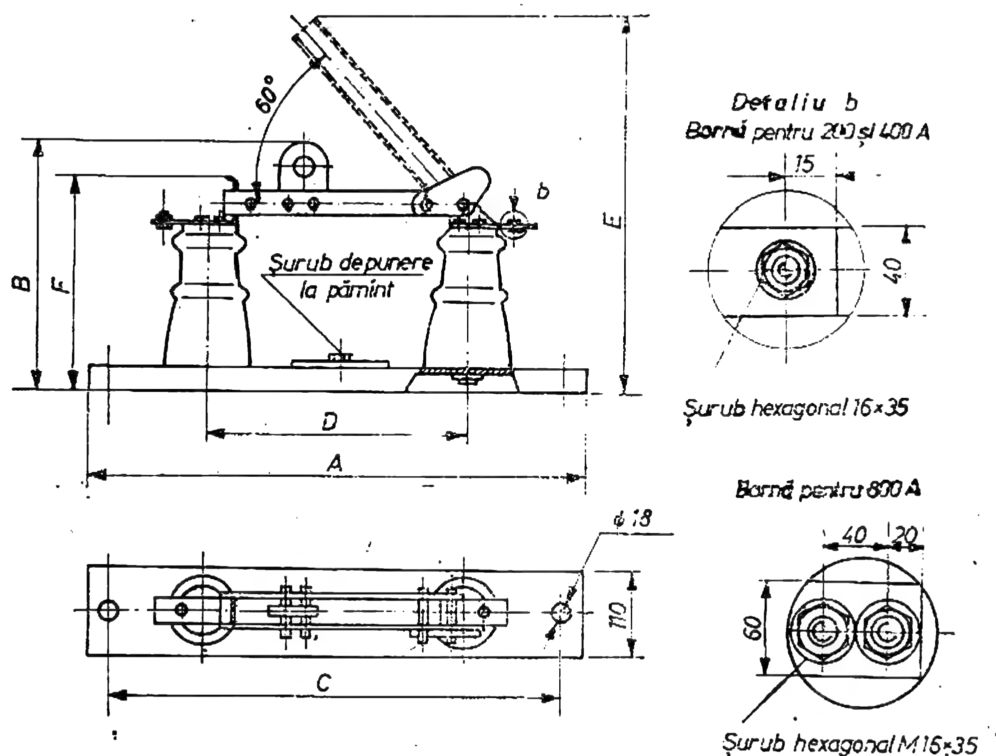
Tipul	Dimensiuni, mm														Masa kg
	A	B	C	D	G	H	I	J	K	M	N	O	P	R	
SMI-(1) 3kV 4000A	673	399	320	290	124	337	150	104	125	274	450	517	293	—	65
SMI-(1) 3kV 5000 A	719	399	340	320	124	357	150	90	125	274	450	547	293	8	75
SMI-(1) 3kV 6300 A	735	399	340	320	124	377	150	100	125	274	450	560	293	—	85
SMI-(6) 10kV 4000 A	703	458	340	320	144	377	150	160	120	314	470	652	292	10	68
SMI-(6) 10 kV 5000 A	739	458	360	340	144	397	150	155	120	314	470	652	292	—	78
SMI-(6) 10 kV 6300 A	755	458	360	340	144	417	150	155	120	314	470	670	292	—	90
SMI-(15) 20 kV 4000 A	779	546	396	396	224	457	150	220	120	394	554	770	292	10	75
SMI-(15) 20 kV 5000 A	823	546	424	424	224	477	150	240	120	394	554	825	292	20	90
SMI-(15) 20 kV 6300 A	851	546	424	424	224	497	150	235	120	396	554	845	292	20	98

Fig. 4.3. Separatoare monopolare de interior 3...20 kV — 4000...6300 A. La separatoarele de 5000 şi 6300 A se utilizează două borne în paralel ca cea din figură.

— încălzirea căilor de curent în regim de funcţionare normală să nu depăşească valorile indicate în STAS 1564-70;

— separatoarele să fie blocate (zăvorîte) prin intermediul dispozitivului lor de acţionare, la capete de cursă;

— la separatoarele cu cuţite de punere la pămînt, să fie asigurat interblocajul mecanic între cele două sisteme de cuţite.



Tipul	Dimensiuni, mm						Masa kg
	A	B	C	D	E	F	
SMI – 10	440	235	400	255	360	207	6
SMI 20	505	300	465	325	480	292	8
SMI 35.	696	410	650	510	765	426	10

Fig. 4.4. Separatoare monopolare de interior 10...35 kV 200...800 A.

Tipul	Dimensiuni mm															Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
STI$_n$.(1)3kV-1250A		641	320	290	555	428	230	±1,5 327	±4,5 119	150	±5 130	±4,3 234	420	±4,5 540	10	60
STI$_n$ (6)10 kV-1250A		671	340	320	847	672	250	±6 367	±6 139	150	±7 170	±6 274	450	±6 620	10	72
STI$_n$.(15)20kV-1250A		760	396	396	1141	872	350	±8 447	±8 219	150	±10 252	±8 354	526	±8 775	15	85
STI$_n$.35kV-1250 A		931	580	580	1485	1102	450	±11 587	±11 359	150	±12 460	±11 494	740	±11 1145	60	130
STIP$_n$(6)10 kV-1250A	763	671	340	320	847	672	250	±6 367	±6 139	150	±7 170	±6 274	450	±6 370	10	82
TIP$_n$-(15)20kV-1250A	931	757	396	396	1141	872	350	±8 447	±8 219	150	±10 252	±8 354	526	±8 779	15	95
STIP$_n$—35kV-1250A	1259	931	580	580	1485	1102	450	±11 587	±11 359	150	±12 460	±11 494	740	±11 1145	60	142

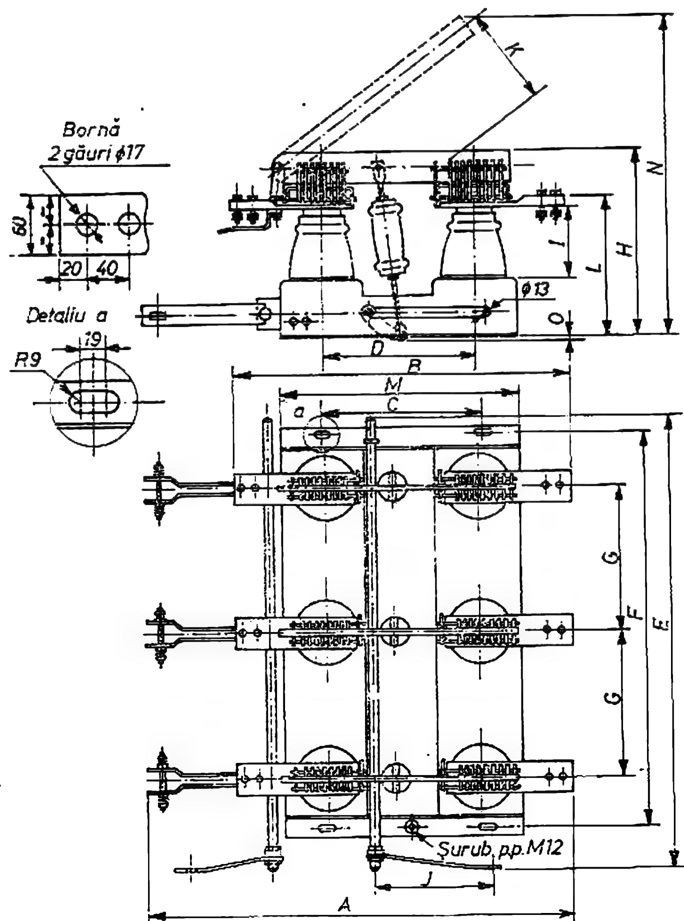


Fig. 4.5. Separatoare tripolare de interior 3...35 kV—1250 A. Cota A de pe figură este valabilă numai pentru separatoare cu

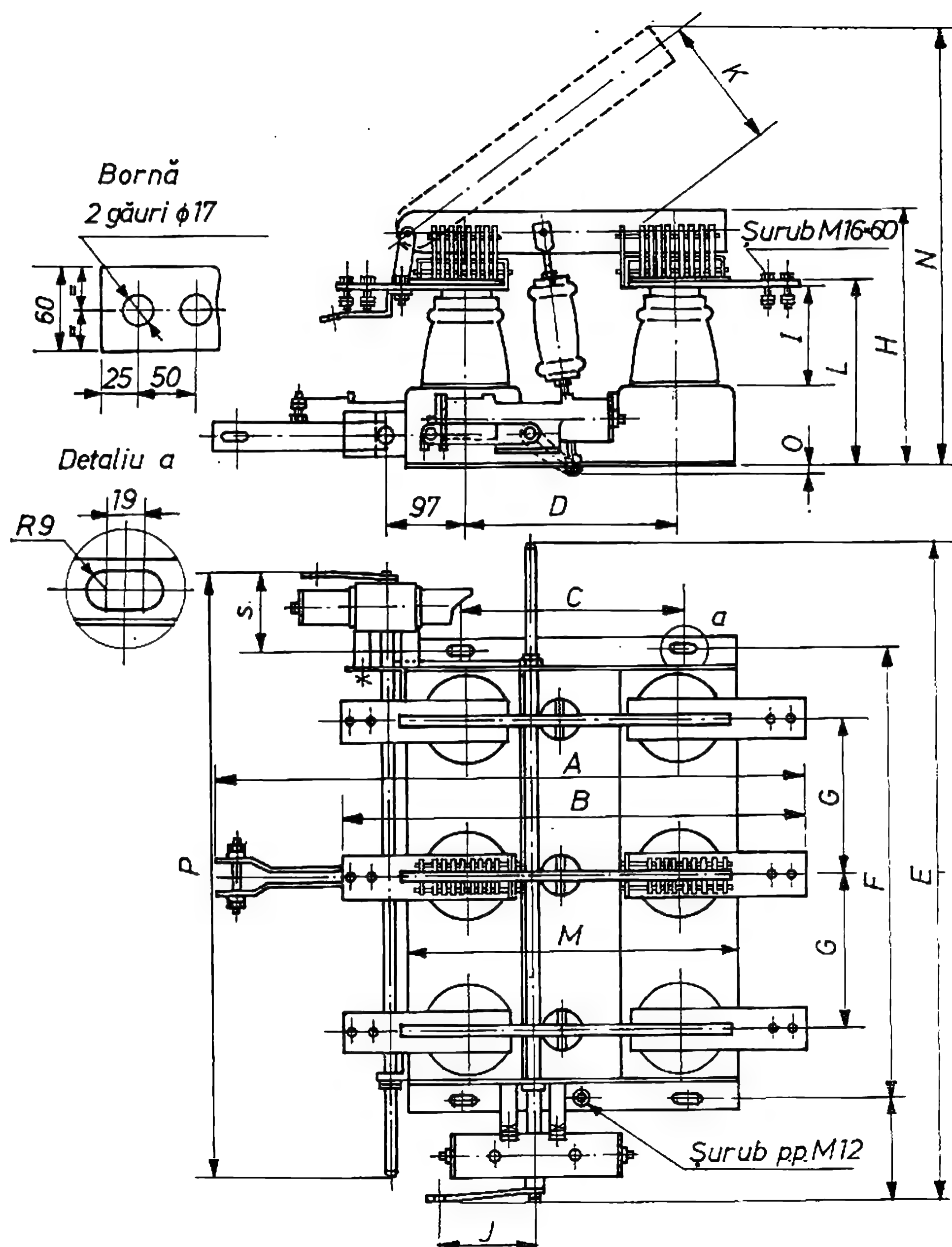


Fig. 4.6. Separatoare tripolare de interior, cu acţionare pneumatică 3...35 kV — 1250 A. Cotele A, P şi S sînt valabile numai pentru separator cu cuţite de p.p. de tip STIP.

Tabelul fig. 4.6

Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
STI(1)3 KV 1250 A		641	320	290	678	428	130	±4,5 327	±4,5 119	250	130	±4,5 234	420	±4,5 540	10		250	81
STI(6)10 kV 1250 A		671	340	320	972	672	250	±6 367	±6 138	250	178	±6 274	450	±6 620	10		300	93
STI(15) 20kV 1250 A		747	396	396	1232	872	350	±8 447	±8 219	250	247	±8 354	586	±8 773	15		360	106
STI 35 kV 1250 A		931	580	580		1102	450	±11 587	±11 359	250	430	±11 494	740	±11 1145	60			
STIP(15) 10 kV 1250 A	785	671	340	320		672	250	±6 367	±6 139	250	178	±6 274	450	±6 580	10	1278	300	124
STIP(15) 20kV 1250 A	931	757	39	396		872	350	±2 447	±8 219	250	247	±8 354	526	±8 779	15	1592	360	137
STIP 35 kV 1250 A	1270	931	580	580		1102	450	±11 581	±11 359	250	430	±11 494	740	±11 1146	60			

Tabelul fig. 4.7

Tipul	Dimensiuni m.m.													Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
STIn-(1) 3kV 2000 A	673	650	305	290	522	170	±4,5 114	±4,5 327	150	123	435	±4,5 249	±4,5 540	—	88
STIn-(1) 3 kV 3150 A	719	650	335	320	522	170	±4,5 119	±4,5 352	150	135	465	±4,5 254	±4,5 540	—	105
STIn-(6) 10 kV 2000 A	703	884	340	320	698	250	±6 134	±6 367	150	125	470	±6 274	±6 631	10	100
STIn-(6) 10 kV 3150 A	719	884	340	320	698	250	±6 139	±6 392	150	195	470	±6 279	±6 661	10	118
STIn-(15) 20 kV 2000 A	807	1161	430	424	898	350	±8 214	±8 447	150	±7 262	574	±8 369	±8 761	10	110
STIn-(15) 20 kV 3150 A	835	1161	430	424	898	350	±8 219	±8 472	150	±10 275	574	±8 360	±8 815	20	126

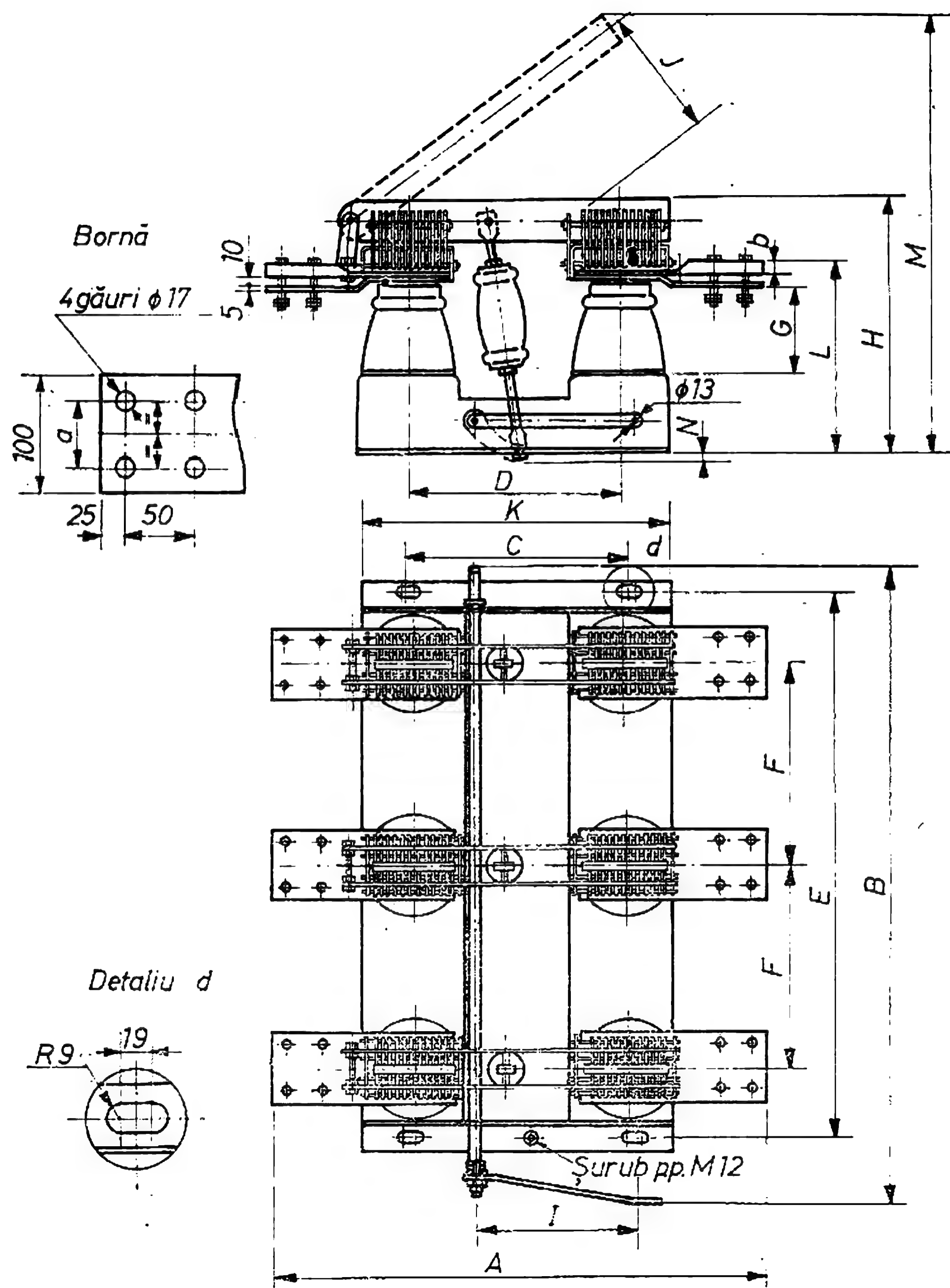


Fig. 4.7. Separatoare tripolare de interior 3...20 kV—2000 şi 3150 A. La separatoare de 3150 A se utilizează două borne în paralel:

a = 40 mm pentru 2000 A; a = 50 mm pentru 3150A; b = 10 mm pentru ambele variante.

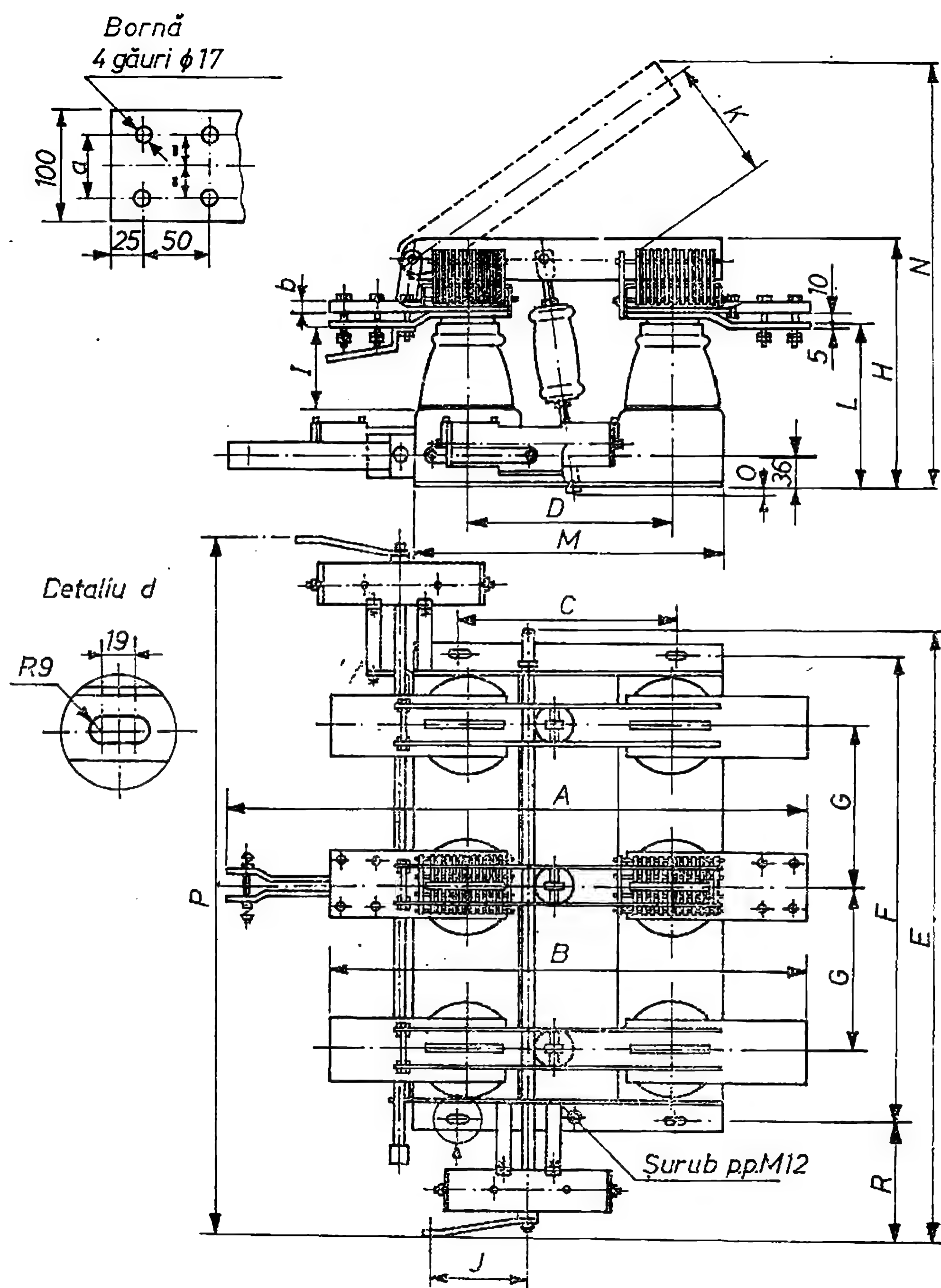


Fig. 4.8. Separatoare tripolare de interior cu acţionare pneumatică 3...20 kV — 2000 şi 3150 A. La separatoarele de 3150 A se utilizează două borne în paralel, a = 40 mm pentru cel de 2000 A ; a = 50 mm—3150 A ; b = 20 mm pentru ambele variante.

Tabelul fig. 4.8

Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
STI(1)2 kV 2000 A	—	673	305	290	772	522	170	±4,5 327	±4,5 114	150	130	±4,5 249	435	±4,5 540	10	—	250	109
STI(1) 3kV 3150 A	—	719	335	320	772	522	170	±4,5 352	±4,5 119	150	130	±4,5 254	465	±4,5 540	10	—	250	126
STI(6)10kV 2000 A	—	715	340	320	998	698	250	±6 367	±6 134	150	202	±6 274	470	±6 631	10	—	300	121
STI(6)10 kV 3150 A	—	731	340	320	998	698	250	±6 392	±6 124	150	202	±6 279	470	±6 661	10	—	300	139
STIP(6)10kV 2000 A	817	715	340	320	—	698	250	±6 367	±6 134	150	202	±6 274	470	±6 631	10	1298	300	160
STIP(6)10kV 3150 A	817	731	340	320	—	698	250	±6 392	±6 124	150	202	±6 279	470	±6 661	10	1298	300	170
STI(15)20kV 2000 A	—	819	430	424	1258	898	350	±8 447	±8 214	150	278	±8 369	574	±8 761	20	—	360	131
STI(15)20kV 3150 A	—	835	430	424	1258	898	350	±8 472	±8 204	150	278	±8 360	574	±8 815	20	—	360	147
STIP(15) 20kV2000A	1001	819	430	424	—	898	359	±8 447	±8 214	150	278	±8 369	514	±8 761	20	1618	360	167
STIP(15) 20kV3150A	1001	835	430	424	—	898	350	±8 472	±8 204	150	278	±8 360	574	±8 815	20	1618	360	183

Tabelul fig. 4.9

Tipul	Dimensiuni, mm														Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
STIn—3kV/4000 A	673	1056	320	290	883	170	±2 124	±2 337	150	104	125	274	517	—	190
STIn—10kV/4000 A	703	1292	340	320	1032	250	±2 144	±2 377	150	160	120	314	626	10	205
STIn—20kV/4000 A	779	1569	396	396	1232	350	±2 224	±2 457	150	220	120	394	770	10	225

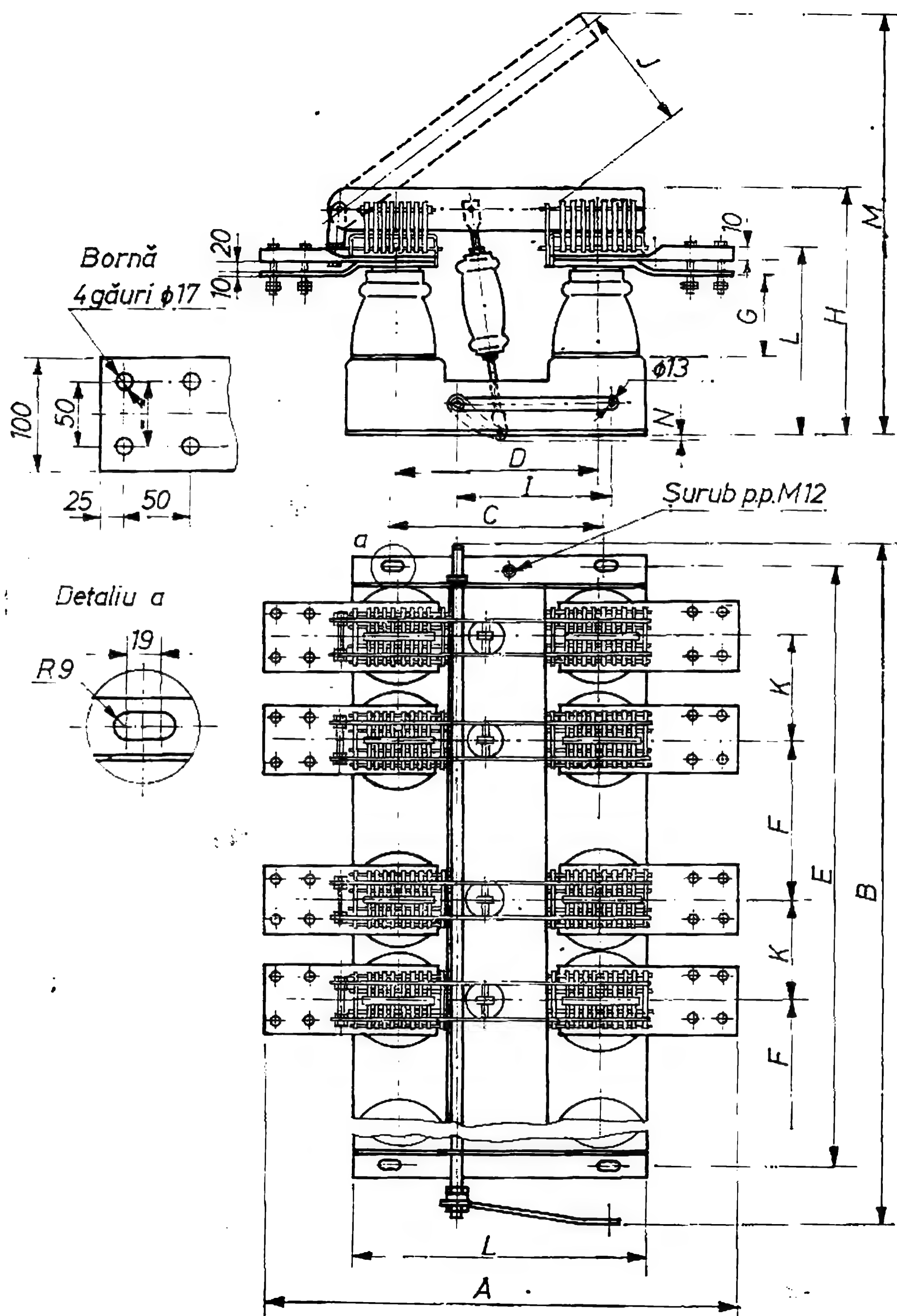


Fig. 4.9. Separatoarele tripolare de interior 3...20 kV — 4000 A.

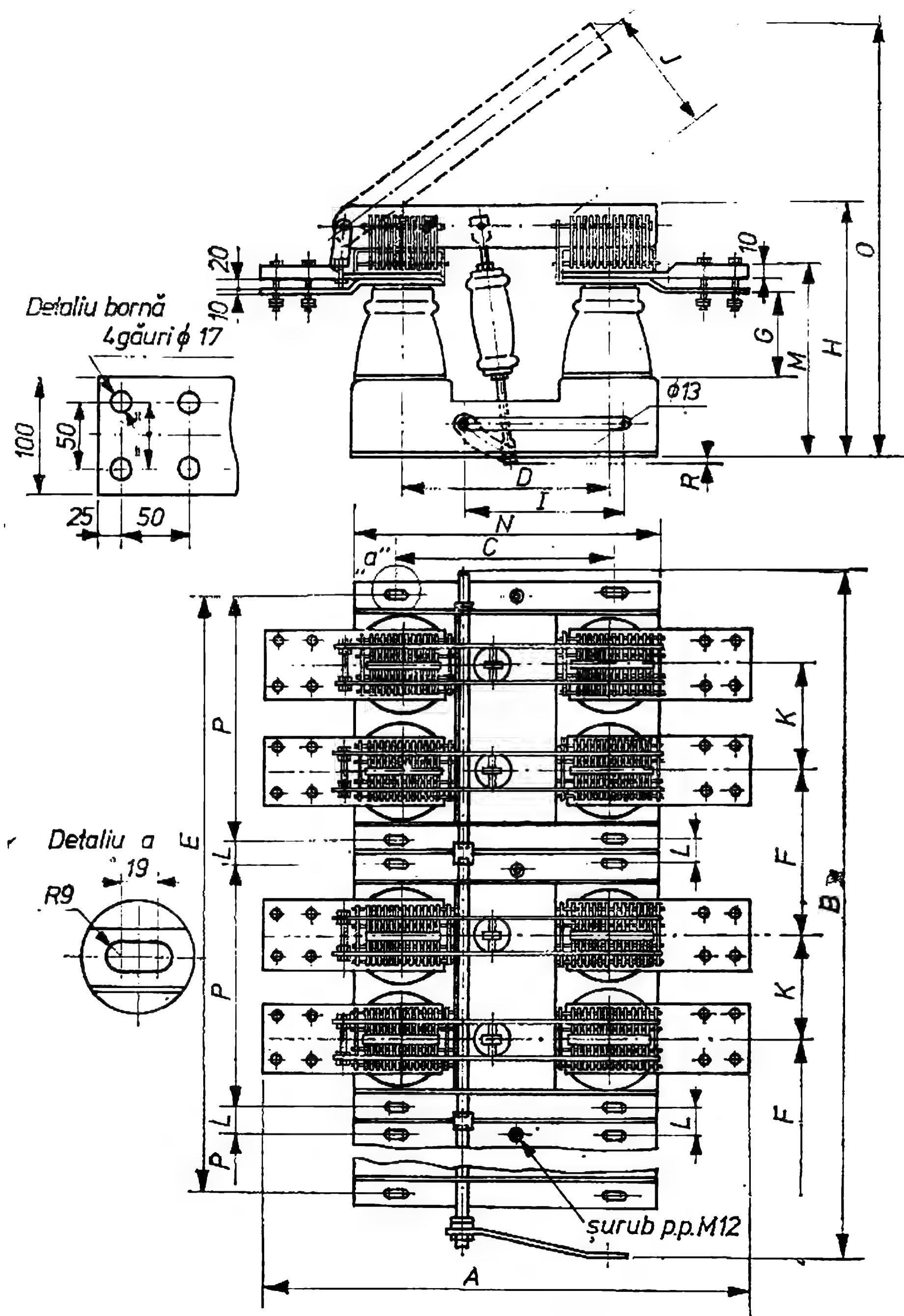
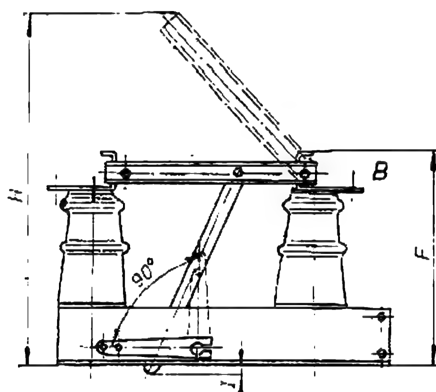
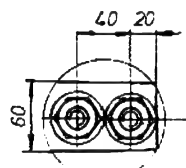


Fig. 4.10. Separatoare tripolare de interior 3...20 kV—5000 şi 6300 A. La aceste tipuri de separatoare se utilizează două borne în paralel.

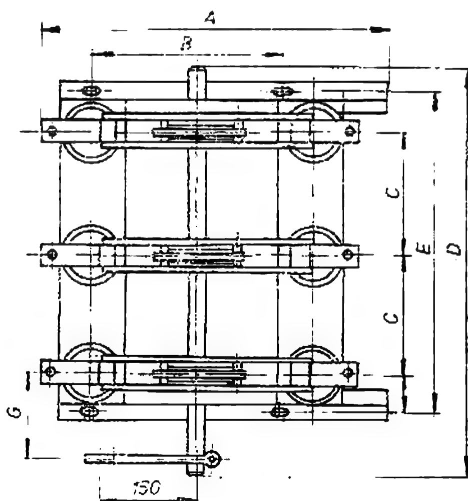
Tabelul fig. 4.10

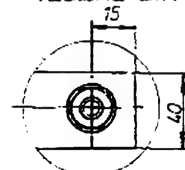
Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
STIn(1)3kV 5000 A	719	1138	310	320	965	211	124	357	150	90	125	43	274	450	560	293	—	225
STIn(1)3 kV 6300 A	735	1138	310	320	965	211	124	377	150	100	125	43	274	450	560	293	—	255
STIn(6)10 kV 5000 A	739	1291	360	310	1032	250	144	397	150	155	120	78	314	470	652	292	—	235
STIn(6)10 kV 6300 A	755	1291	360	310	1032	250	144	417	150	155	120	78	314	470	670	292	—	265
STIn(15)20 kV 5000 A	823	1568	424	424	1232	350	224	477	150	240	120	178	394	554	825	292	20	265
STIn(15)20 kV 6300 A	851	1568	424	424	1232	350	224	497	150	235	120	178	394	554	845	292	20	290





Bornă pentru 800 A
Şurub hexagonal M16×40

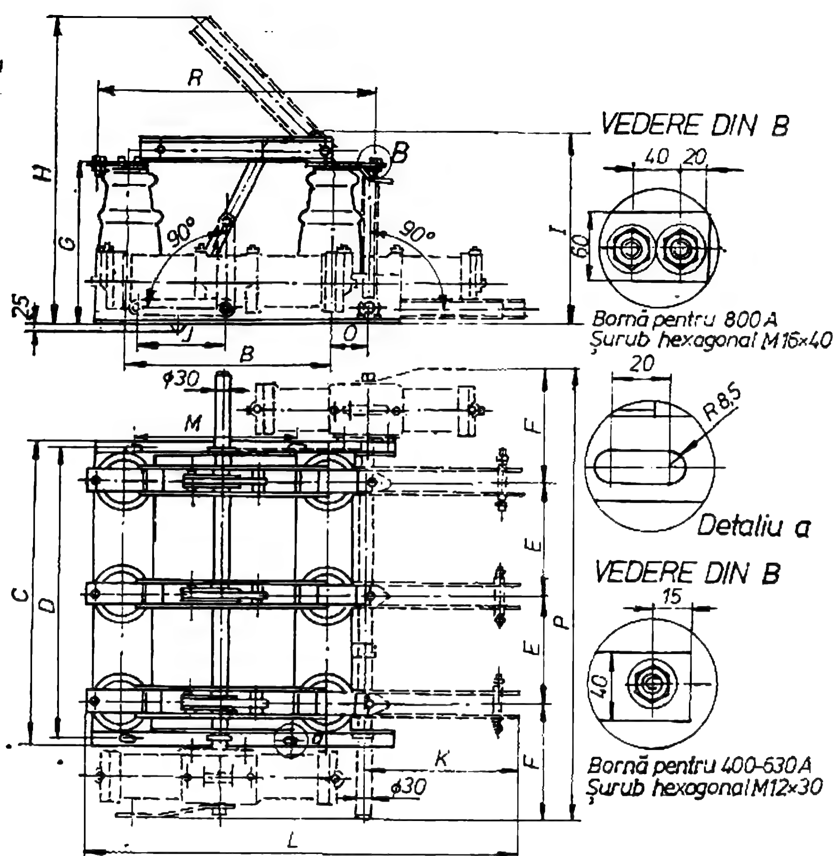




Bornă pentru 200–630 A
Şurub hexagonal M12×30

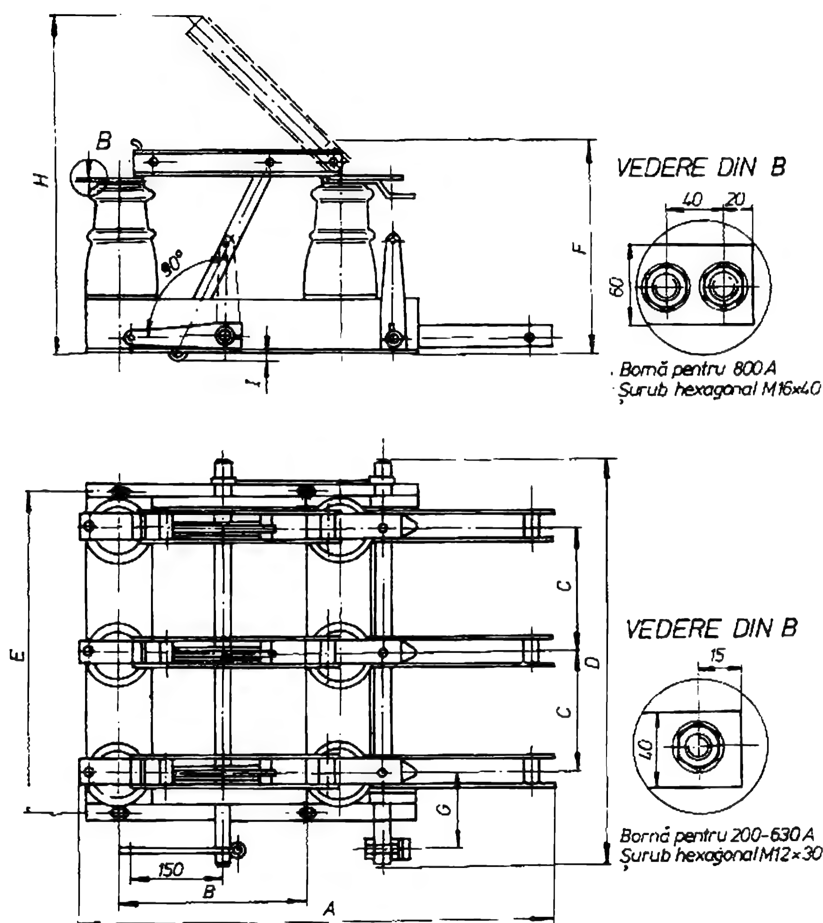
Tipul separatorului	Dimensiuni, mm										Masa kg
	A	B	C	D	E	F**	G	H**	I		
STI 10 kV 200–400 A / 630 A / 800 A	[illegible] 327 357	250	250	936	692	275	235	440	40		30
STI 20 kV 200–400 A / 630 A / 200 A	547 592 632	320	300	1030	788	360	235	570	40		40
STI 35 kV 200–400 A / 630 A / [illegible]	741 756 805	480	450	1584	1090	494	354	870	60		60

** Cotă minimă



Tipul separatorului	Dimensiuni, mm															Masa
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	R	kg
STI 10 kV/400-630 A cu AP	255	726	682	250	240	210	425	260	150	–	–	260	–	982	393	43
STI 10 kV/800 A cu AP	255	726	682	250	240	210	425	260	150	–	–	260	–	982	523	43
STIP 10 kV/400-630 A cu AP	255	726	682	250	240	210	425	260	150	170	614	260	105	982	393	71
STIP 10 kV/800 A cu AP	255	726	682	250	240	210	425	260	150	170	684	260	105	982	523	71
STI 20 kV/400-630 A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	–	–	320	–	1158	463	53
STI 20 kV/800 A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	–	–	320	–	1158	593	53
STIP 20 kV/400-630 A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	250	760	320	100	1158	463	81
STIP 20 kV/800 A cu AP	325	832	788	300	275	300	552	350	150	250	830	320	100	1158	593	81

Fig. 4.12. Separatoare tripolare de interior cu acționare pneumatică 10...20 kV — 200...800 A. S = 30 mm pentru separatorul de 10 kV; S = 105 mm — pentru cel de 20 kV.



Tipul separatorului	Dimensiuni, mm										Masa kg
	A	B	C	D	E	F**	G	H**	I		
STI p10kV 200-400 A / 630 A / 800 A	600 / 645 / 685	260	250	936	682	275	235	440	40		35
STI p20kV 200-400 A / 630 A / 800 A	740 / 750 / 830	320	300	1030	788	360	235	570	40		45
STI p35kV 200-400 A / 630 A / 800 A	1075 / 1124 / 1164	480	450	1584	1090	494	354	870	60		70

**Cotă minimă

Fig. 4.13. Separatoare tripolare de interior cu cuţite de punere la pămînt 10...35 kV, 200...800 A.

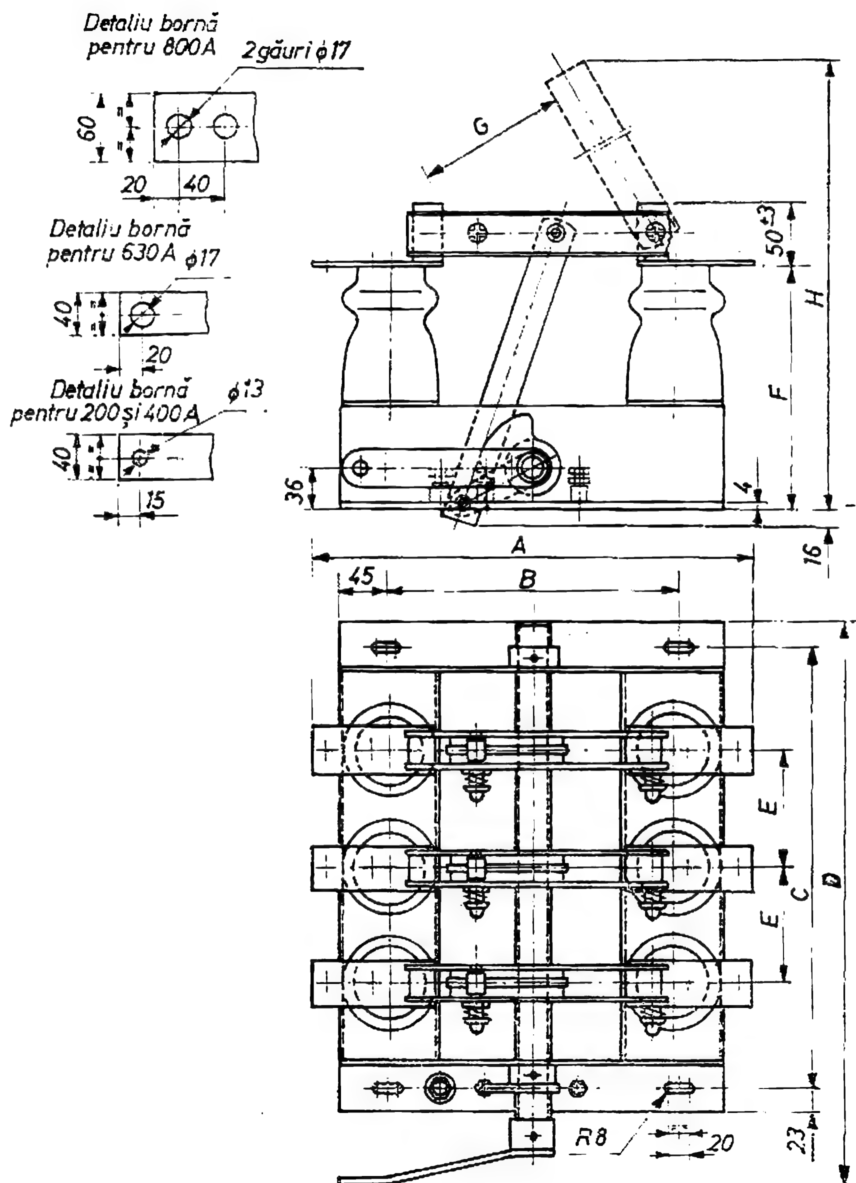


Fig. 4.14. Separatoare tripolare de interior (modificate) 10...35 kV, 200...800 A.

Tabelul fig. 4.14

	Produsul	$A^{\pm 5}$	$B^{\pm 5}$	$C^{\pm 4}$	$D^{\pm 8}$	$E^{\pm 3}$	$F^{\pm 3}$	$G^{\pm 5}$	$H^{\pm 8}$	Masa netă kg ± 10%	Cuplu închid. $kgfm^{\pm 3}$
	STIm 10kV/200—400 A—40	416	260	484	651	170	220	140	453	24,5	6
*	STIm 10kV/400 A—80	416	260	564	731	210	220	140	453	26	6
	STIm 10kV/630 A—40	416	260	484	651	170	220	140	453	25,2	6
*	STIm 10kV/630 A—80	416	260	564	731	210	220	140	453	27,3	6
**	STIm 10kV/630A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	STIm 10kV/800A—40	496	260	564	731	210	220	140	453	28,2	6
*	STIm 10kV/800A—80	496	260	564	731	210	220	140	453	30,5	6
**	STIm 10kV/800A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	STIm 20kV/200—400A—40	525	320	714	918	275	315	235	640	40,7	8
*	STIm 20kV/400A—80	525	320	714	918	275	315	235	640	42,4	8
	STIm 20kV/630A—40	525	320	714	918	275	315	235	640	41,7	8
*	STIm 20kV/630A—80	525	320	714	918	275	315	235	640	44	8
	STIm 20kV/800A—40	605	320	764	968	300	315	235	640	45	8
*	STIm 20kV/800A—80	605	320	764	968	300	315	235	640	47,4	8
**	STIm 20kV/800A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	STIm 35V/200—400A—25	712	480	980	1256	400	450	400	940	81,2	12
	STIm 35kV/400A—40	712	480	980	1256	400	450	400	940	84,1	12
*	STIm 35kV/630A—40	712	480	980	1256	400	450	400	940	82,8	12
**	STIm 35 kV/630—63	712	480	980	1256	400	450	400	940	85,6	12
	STIm 35kV/800A—40	792	480	1080	1356	450	450	400	940	86,4	12
*	STIm 35kV/800A—63	792	480	1080	1356	450	450	400	940	89,4	12
**	STIm 35kV/800A—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* — Secţiunea căii de curent mărită.
** — Aceste aparate au dimensiunile nedefinitivate.

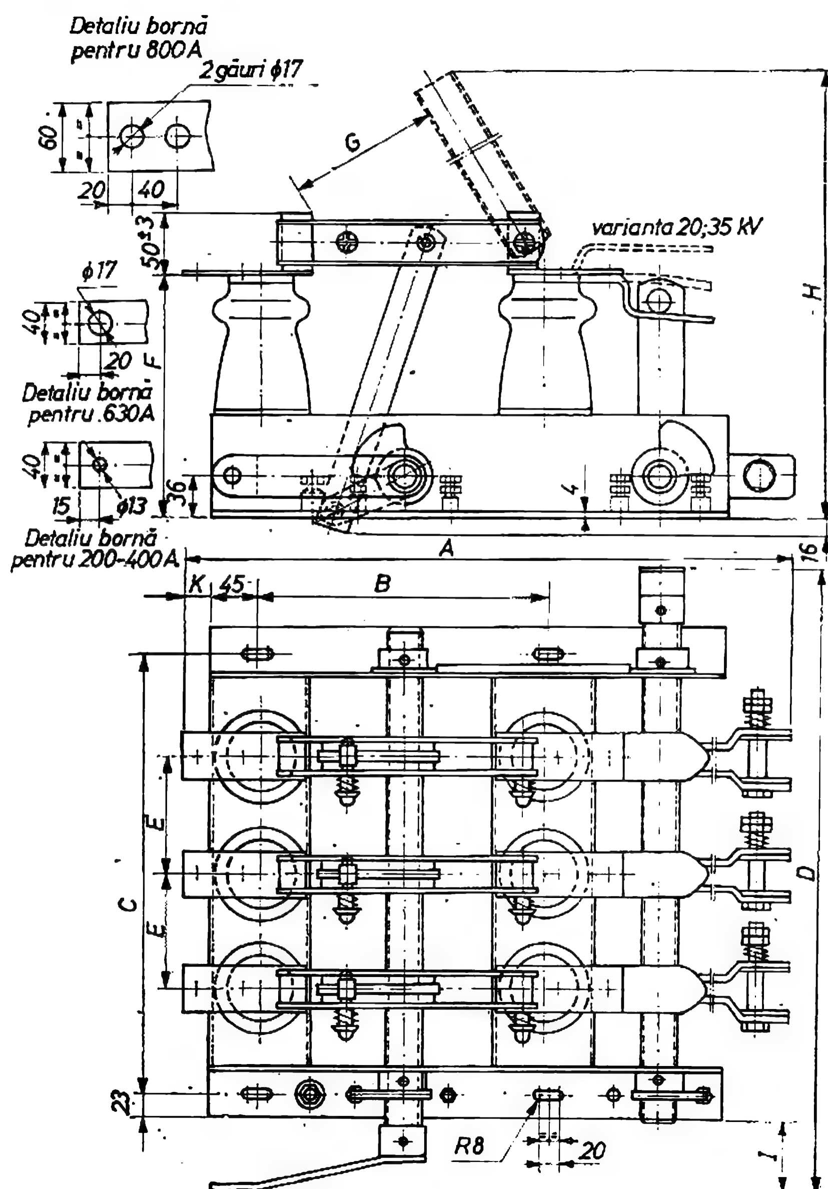


Fig. 4.15. Separatoare tripolare de interior cu cuţite de punere la pămînt (modificate) 10...35 kV—200...800 A.

Tabel la fig. 4.15

	Produsul	$A^{\pm 5}$	$B^{\pm 3}$	$C^{\pm 4}$	$D^{\pm 8}$	$E^{\pm 3}$	$F^{\pm 3}$	$G^{\pm 5}$	$H^{\pm 8}$	Masa netă kg ± 10%	$I^{\pm 5}$	$K^{\pm 5}$	Cuplu închid. kgfm ± 3
	STIPm—STIPIm 10kV/200—400A—40	616	260	484	768	170	225	140	458	32	110	38	6
*	STIPm—STIPIm 10kV/400A—80	616	260	564	848	210	225	140	458	33,6	110	38	6
	STIPm—STIPIm 10kV/630A—40	616	260	484	768	170	225	140	458	33,73	110	38	6
*	STIPm—STIPIm 10kV/630A—80	616	260	564	848	210	225	140	458	34,34	110	38	6
**	STIPm—STIPIm 10kV/630A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	STIPm—STIPIm 10kV/800A—40	656	260	564	848	210	225	140	458	36,44	110	78	6
*	STIPm—STIPIm 10kV/800A—80	656	260	564	848	210	225	140	458	39,73	110	78	6
**	STIPm—STIPIm 10kV/800A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	STIPm—STIPIm 20kV/200—400A—40	835	320	714	1074	275	320	235	645	50,17	148	38	8
*	STIPm—STIPIm 20kV/400A—80	835	320	714	1074	275	320	235	645	51,91	148	38	8
	STIPm—STIPIm 20kV/630A—40	835	320	714	1074	275	320	235	645	50,88	148	38	8
*	STIPm—STIPIm 20kV/630A—80	835	320	714	1074	275	320	235	645	52,64	148	38	8
	STIPm—STIPIm 20kV/800A—40	875	320	764	1126	300	320	235	645	54,73	148	78	8
*	STIPm—STIPIm 20kV/800A—80	875	320	764	1126	300	320	235	645	57,79	148	78	8
**	STIPm—STIPIm 20kV/800A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	STIPm—STIPIm 35kV/200—400A—25	1160	480	980	1484	400	445	400	945	92,5	220	45	12
	STIPm—STIPIm 35kV/400A—40	1160	480	980	1484	400	445	400	945	93	220	45	12
*	STIPm—STIPIm 35kV/630A—40	1160	480	980	1484	400	445	400	945	94	220	45	12
**	STIPm—STIPIm 35kV/630A—63	1160	480	980	1484	400	445	400	945	97,5	220	45	12
	STIPm—STIPIm 35kV/800A—40	1200	480	1080	1584	450	445	400	945	98,5	220	85	12
*	STIPm—STIPIm 35kV/800A—63	1200	480	1080	1584	450	445	400	945	102	220	85	12
**	STIPm—STIPIm 35kV/800A—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* — Secțiunea căii de curent mărită.
** — Aceste aparate au dimensiunile nedefinitivate.

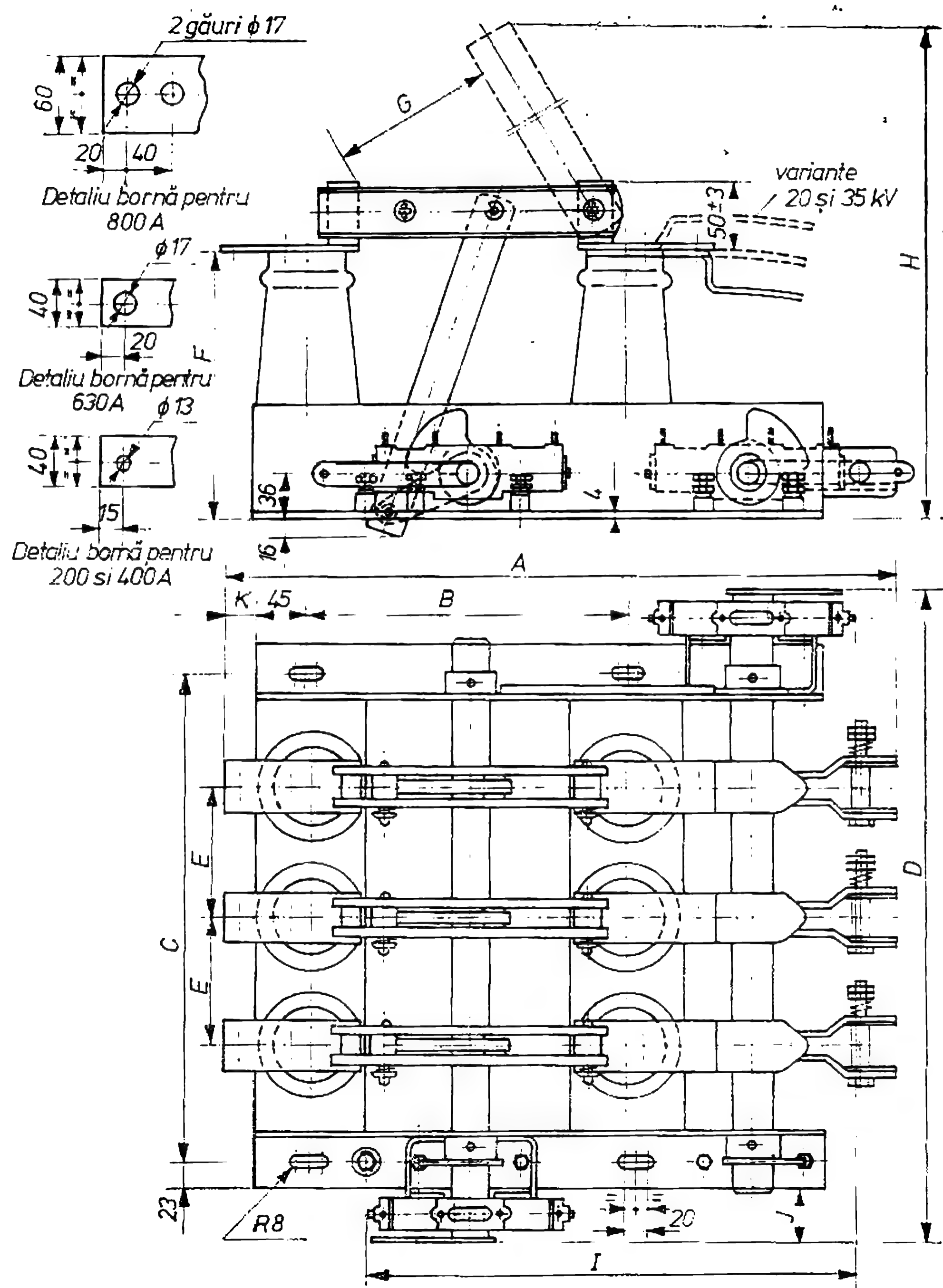
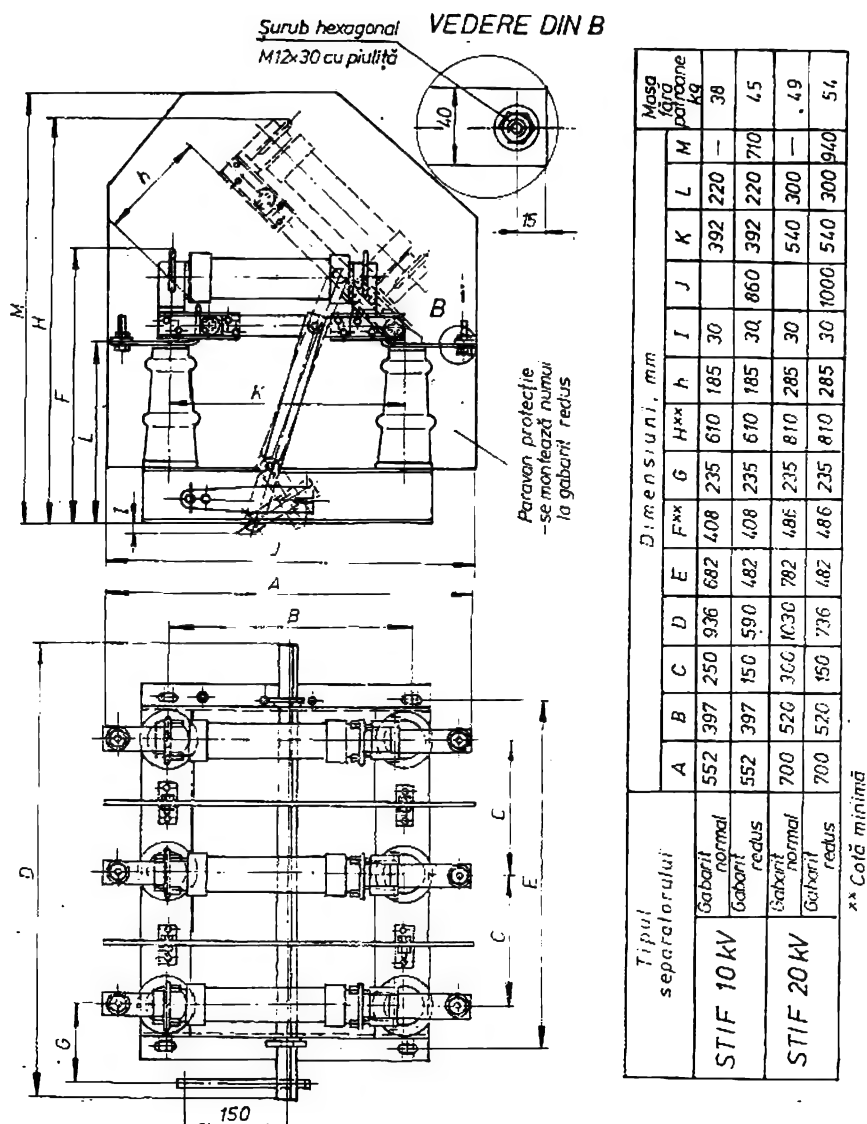


Fig. 4.16. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pămînt, cu acționare pneumatică (modificate) 10...35 kV, 200...800 A.

Tabel fig. 4.16

Produsul	$A^{\pm 6}$	$B^{\pm 5}$	$C^{\pm 4}$	$D^{\pm 8}$	$E^{\pm 8}$	$F^{\pm 3}$	$G^{\pm 6}$	$H^{\pm 8}$	$I^{\pm 5}$	Masa netă kg ±10%	$J^{\pm 6}$	$K^{\pm 5}$	Cuplu închid. kgfm ±8
STIPm—STIPIm 10kV/200—400A—40	616	260	484	798	170	225	140	458	693	65	116	38	6
* STIPm—STIPIm 10kV/400A—80	616	260	564	878	210	225	140	158	693	66	116	38	6
STIPm—STIPIm 10kV/630A—40	616	260	484	798	170	225	110	158	693	66	116	38	6
STIPm—STIPm 10kV/630A—80	616	260	564	878	210	225	110	458	693	67	116	38	6
** STIPm—STIPIm 10kV/630 A	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—
STIPm—STIPIm 10kV/800A—40	656	260	564	878	210	225	110	158	693	67	116	78	6
* STIPm—STIPIm 10kV/800A—80	656	260	564	878	210	225	110	158	693	70	116	78	6
** STIPm—STIPIm 10kV/800A	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
STIPm—STIPIm 20kV/200—400A—40	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	84	146	38	8
* STIPm—STIPIm 20kV/400A—80	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	84	146	38	8
STIPm—STIPIm 20kV/630A—40	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	84	146	38	8
* STIPm—STIPIm 20kV/630A—80	835	320	714	1088	275	320	235	645	743	88	146	38	8
STIPm—STIPIm 20kV/800A—40	875	320	764	1138	300	320	235	645	743	88	146	38	8
* STIPm—STIPIm 20 kV/800A—80	875	320	764	1138	300	320	235	645	743	92	146	38	8
** STIPm—STIPIm 20kV/800A—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
STIPm—STIPIm 35kV/200—400 A—25	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	125	146	45	12
STIPm—STIPIm 35kV/400 A—40	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	127	146	45	12
* STIPm—STIPIm 35kV/630A—40	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	125	146	45	12
** STIPm—STIPIm 35kV/630A—63	1160	480	980	1350	400	445	400	945	837	130	146	45	12
STIPm—STIPIm 35kV/800A—40	1200	480	1080	1454	450	445	400	945	837	131	146	85	12
* STIPm—STIPIm 35kV/800A—63	1200	480	1080	1454	450	445	400	945	837	135	146	85	12
** STIPm—STIPIm 35 kV/800A—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

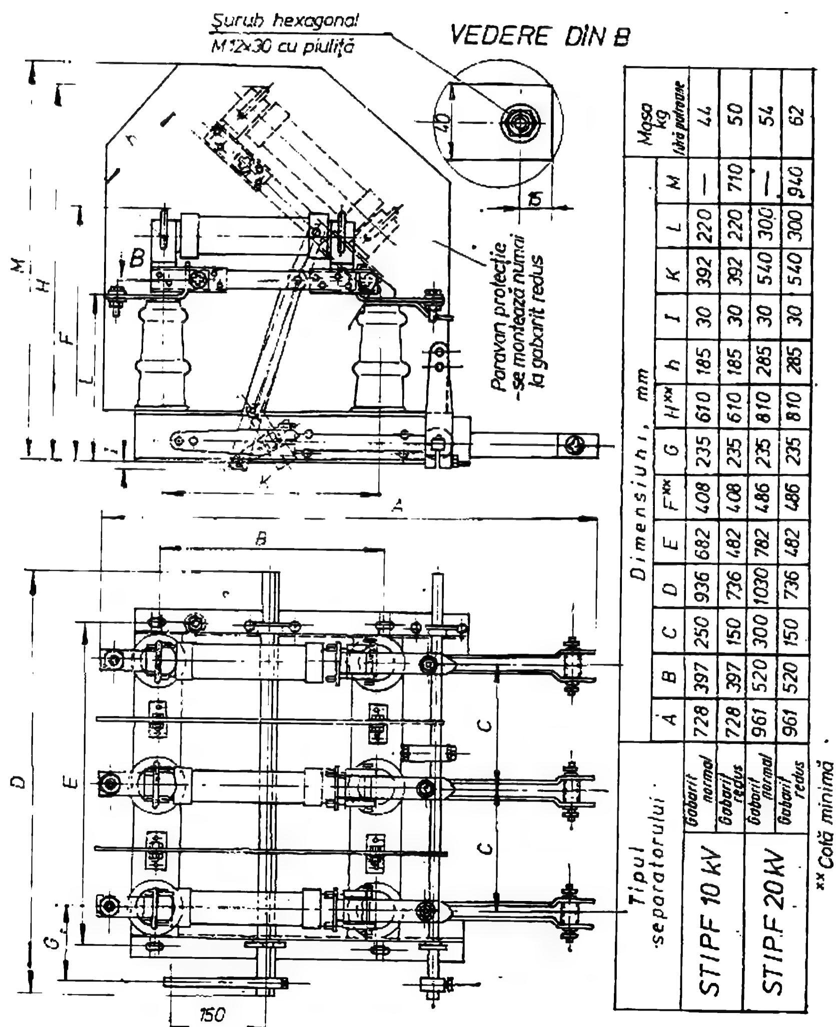
* Secţiunea căii de curent mărită.
** Aceste aparate au dimensiunile nedefinitivate.



Tipul separatorului		A	B	C	D	E	F**	G	H**	h	I	J	K	L	M	Masa fără patroane kg
		Dimensiuni, mm														
STIF 10 kV	Gabarit normal	552	397	250	936	682	408	235	610	185	30		392	220	—	38
	Gabarit redus	552	397	150	590	482	408	235	610	185	30	860	392	220	710	45
STIF 20 kV	Gabarit normal	700	520	300	1030	782	486	235	810	285	30		540	300	—	49
	Gabarit redus	700	520	150	736	482	486	235	810	285	30	1000	540	300	940	54

** Cotă minimă

Fig. 4.17. Separatoare tripolare de interior cu siguranţe fuzibile incluse 10...20 kV.



Tipul separatorului		Dimensiuni, mm													Masa kg fără patroane
		A	B	C	D	E	F**	G	H**	h	I	K	L	M	
STIPF 10 kV	Gabarit normal	728	397	250	936	682	408	235	610	185	30	392	220	—	44
	Gabarit redus	728	397	150	736	482	408	235	610	185	30	392	220	710	50
STIPF 20 kV	Gabarit normal	961	520	300	1030	782	486	235	810	285	30	540	300	—	54
	Gabarit redus	961	520	150	736	482	486	235	810	285	30	540	300	940	62

** Cotă minimă

Fig. 4.18. Separatoare tripolare de interior cu cuţite de punere la pămînt, cu siguranţe fuzibile incluse 10 şi 20 kV.

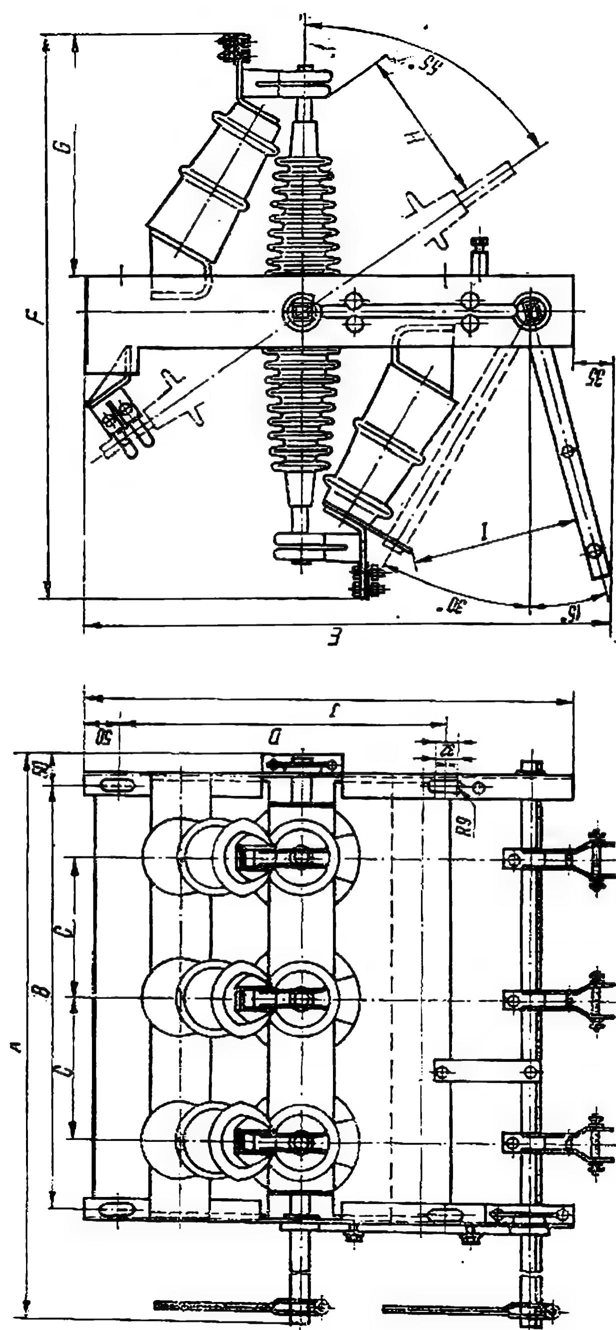


Fig. 4.19. Separatoare tripolare de interior rotative 10—20 kV, 400...630 A.

Tabelul fig. 4.19

Var	Produsul	Cote, mm										Masa netă
		A ±2	B ±2	C ±2	D ±2	E ±2	F ±2	G ±2	H ±2	I ±2	J ±2	kg ±5%
V01	STIR 10—400	780	550	200	350		720	315	150		440	44
V02	STIR 10—630	780	550	200	350		720	315	150		440	47
V03	STIRP 10—400	780	550	200	350	600	720	315	150	155	565	51
V04	STIRP 10—630	780	550	200	350	600	720	315	150	155	565	54
V05	STIR 20—400	960	760	285	450		830	370	230		540	65
V06	STIR 20—630	960	760	285	450		830	370	230		540	69
V07	STIRP 20—400	960	760	285	450	700	830	370	230	210	665	73
V08	STIRP 20—630	960	760	285	450	700	830	370	230	210	665	77

Tabelul 4.1

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SMIn 3 kV/1250 A	5336200	3,6	3	1250	30	75	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 3 kV/1250 A—TH—3	5336201	3,6	3	1250	30	75	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 3 kV/1250 A cu AP	5510307	3,6	3	1250	30	75	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 3 kV/2000 A	5338200	3,6	3	2000	50	125	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/2000 A—TH—3	5338201	3,6	3	2000	50	125	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/2000 A cu AP	5510308	3,6	3	2000	50	125	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 3 kV/3150 A	5338500	3,6	3	3150	50	125	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/3150 A—TH—3	5338501	3,6	3	3150	50	125	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 3 kV/3150 cu AP	5510309	3,6	3	3150	50	125	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 3 kV/4000 A	5300500	3,6	3	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/4000 A—TH—3	5300501	3,6	3	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/4000 A cu AP	5300806	3,6	3	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 3 kV/5000 A	5340300	3,6	3	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/5000 A—TH—3	5340301	3,6	3	5000	120	300	24 ; 24	P11503R74	3
SMIn 3 kV/5000 A cu AP	5300807	3,6	3	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 3 kV/6300 A	5300400	3,6	3	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/6300 A—TH—3	5300401	3,6	3	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 3 kV/6300 A cu AP	5300808	3,6	3	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 10 kV/200 A	5310200	12	10	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/200A—TH—3	5310201	12	10	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/400 A	5312200	12	10	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/400 A—TH 3	5312201	12	10	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/630 A	5314200	12	10	630	15	38	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/630 A—TH—3	5314201	12	10	630	15	38	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/800 A	5317100	12	10	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/800 A—TH—3	5317101	12	10	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 10 kV/1250 A	5336300	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 10 kV/1250 A—TH—3	5336301	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 10 kV/1250 A cu AP	5300800	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 10 kV/2000 A	5338300	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 10 kV/2000 A—TH—3	5338301	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 10 kV/2000 A cu AP	5300801	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 10 kV/3150 A	5520600	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	2

SMIn 10 kV/3150 A—TH—3	5520601	12	10	3150	70	175	24 ;34	P11503R74	2
SMIn 10 kV/3150 A cu AP	5300802	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 10 kV/4000 A	5300600	12	10	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/4000 A—TH—3	5300601	12	10	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/4000 A cu AP	5300803	12	10	4000	80	200	24 ;34	P11503R74	—
SMIn 10 kV/5000 A	5339900	12	10	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/5000 A—TH—3	5339901	12	10	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/5000 A cu AP	5300804	12	10	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 10 kV/6300 A	5310300	12	10	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/6300 A—TH—3	5310301	12	10	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 10 kV/6300 A cu AP	5300805	12	10	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 20 kV/200 A	5350100	24	20	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/200 A—TH—3	5350101	24	20	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/400 A	5352100	24	20	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/400 A—TH—3	5352101	24	20	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/630 A	5354100	24	20	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/630 A—TH—3	5354101	24	20	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/800 A	5356100	24	20	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 20 kV/800 A—TH3	5356101	24	20	800	20	50	34	P11501R74	4
AMIn 20 kV/1250 A	5336400	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 20 kV/1250 A—TH3	5336401	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 20 kV/1250 A cu AP	5312300	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 20 kV/2000 A	5338400	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/2000 A—TH3	5338401	24	20	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/2000 A cu AP	5312301	24	20	2000	70	175	24 ; 34	P11503R71	—
SMIn 20 kV/3150 A	5525800	24	20	3150	80	200	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/3150 A—TH3	5525801	24	20	3150	80	200	24 ; 34	P11503R74	2
SMIn 20 kV/3150 A cu AP	5312302	24	20	3150	80	200	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 20 kV/4000 A	5300700	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/4000 A—TH3	5300701	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/4000 A cu AP	5312303	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 20 kV/5000 A	5340200	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/5000 A—TH3	5340201	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/5000 A cu AP	5312304	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 20 kV/6300 A	5337900	24	20	6300	120	300	24 ;34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/6300 A—TH3	5337901	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	3
SMIn 20 kV/6300 A cu AP	5312305	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
SMIn 35 kV/200 A	5370100	42	35	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/200 A—TH 3	5370101	42	35	200	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/400 A	5372100	42	35	400	10	25	34	P11501R74	4

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SMIn 35 kV/400 A – TH3	5372101	42	35	400	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/630 A	5374100	42	35	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/630 A – TH3	5374101	42	35	630	10	25	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/800 A	5376100	42	35	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/800 A – TH3	5376101	42	35	800	20	50	34	P11501R74	4
SMIn 35 kV/1250 A	5336500	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 35 kV/1250 A – TH3	5336501	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	1
SMIn 35 kV/1250 A cu AP	5312400	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 3 kV/1250 A	5435500	3,6	3	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 3 kV/1250 A – TH3	5435501	3,6	3	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 3 kV/1250 A cu AP	5510301	3,6	3	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	6
STIn 3 kV/2000 A	5436500	3,6	3	2000	50	125	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/2000 A – TH3	5436501	3,6	3	2000	50	125	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/2000 A cu AP	5510302	3,6	3	2000	50	125	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 3 kV/3150 A	5437500	3,6	3	3150	50	125	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/3150 A – TH3	5437501	3,6	3	3150	50	125	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 3 kV/3150 A cu AP	5510303	3,6	3	3150	50	125	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 3 kV/4000 A	5438500	3,6	3	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 3 kV/4000 A – TH3	5438501	3,6	3	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 3 kV/4000 A cu AP	5510304	3,6	3	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 3 kV/5000 A	5439100	3,6	3	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/5000 A – TH3	5439101	3,6	3	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/5000 A cu AP	5510305	3,6	3	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 3 kV/6300 A	5439700	3,6	3	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/6300 A – TH3	5439701	3,6	3	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 3 kV/6300 A cu AP	5510306	3,6	3	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 10 kV/200 A	5470100	12	10	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/200 A – TH3	5470101	12	10	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/200 A cu AP	5580404	12	10	200	10	25	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/400 A	5480100	12	10	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/400 A – TH3	5480101	12	10	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/400 A cu AP	5471000	12	10	400	10	25	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/630 A	5490100	12	10	630	15	38	34	P11501R74	11

STIn 10 kV/630 A—TH3	5490101	12	10	630	15	38	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/630 A cu AP	5580400	12	10	630	15	38	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/800 A	5500100	12	10	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/800 A—TH3	5500101	12	10	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 10 kV/800 A cu AP	5580402	12	10	800	20	50	34	P11501R74	12
STIn 10 kV/1250 A	5505300	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 10 kV/1250 A—TH3	5505301	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 10 kV/1250 A cu AP	5591200	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIn 10 kV/2000 A	5510200	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/2000 A—TH3	5510201	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/2000 A cu AP	5591201	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 10 kV/3150 A	5515200	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/3150 A—TH3	5515201	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 10 kV/3150 A cu AP	5460900	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 10 kV/3150 A cu AP—TH3	5460900	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 10 kV/4000 A	5517500	12	10	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 10 kV/4000 A—TH3	5517501	12	10	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 10 kV/4000 A cu AP	5460901	12	10	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 10 kV/5000 A	5518100	12	10	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/5000 A—TH3	5518101	12	10	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/5000 A cu AP	5460903	12	10	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 10 kV/6300 A	5519100	12	10	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/6300 A—TH3	5519101	12	10	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 10 kV/6300 A cu AP	5460904	12	10	6300	120	300	23 ; 34	P11503R74	—
STIn 20 kV/200 A	5550100	24	20	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/200 A—TH3	5550101	24	20	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/200 A cu AP	5585403	24	20	200	10	25	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/400 A	5555200	24	20	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/400 A—TH3	5555200	24	20	400	10	25	34	P11501R74	11
TSTIn 20 kV/400 A cu AP	5500709	24	20	400	10	25	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/630 A	5560100	24	20	630	15	38	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/630—A—TH3	5560101	24	20	630	15	38	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/630 A cu AP	5580500	24	20	630	15	38	34	P11501R74	12
STIn 20kV/630A cu AP—TH3	5580501	24	20	630	15	38	34	P11501R74	12
STIn 20 kV/800 A	5565100	24	20	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/800 A—TH3	5565101	24	20	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 20 kV/800 A cu AP	5580502	24	20	800	20	50	34	P11503R74	12
STIn 20 kV/1250 A	5566100	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11501R74	5
STIn 20 kV/1250 A—TH3	5566101	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 20 kV/1250 A cu AP	5591202	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STIn 20 kV/2000 A	5566900	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/2000 A—TH3	5566901	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/2000 A cu AP	5591203	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 20 kV/3150 A	5567500	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/3150 A—TH3	5567501	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	7
STIn 20 kV/3150 A cu AP	5591204	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIn 20 kV/4000 A	5569100	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 20 kV/4000 A—TH3	5569101	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	9
STIn 20 kV/4000 A cu AP	5591205	24	20	4000	80	200	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 20 kV/5000 A	5569500	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/5000 A—TH3	5569501	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/5000 A cu AP	5591206	24	20	5000	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 20 kV/6300 A	5570100	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/6300 A—TH3	5570101	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	10
STIn 20 kV/6300 A cu AP	5591207	24	20	6300	120	300	24 ; 34	P11503R74	—
STIn 35 kV/200 A	5580100	42	35	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/200 A—TH3	5580101	42	35	200	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/200 A cu AP	5539903	42	35	200	10	25	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/400 A	5582600	42	35	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/400 A—TH3	5582601	42	35	400	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/400 A cu AP	5539904	42	35	400	10	25	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/630 A	5585100	42	35	630	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/630 A—TH3	5585101	42	35	630	10	25	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/630 A cu AP	5539905	42	35	630	10	25	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/800 A	5588100	42	35	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/800 A—TH3	5588101	42	35	800	20	50	34	P11501R74	11
STIn 35 kV/800 A cu AP	5539906	42	35	800	20	50	34	P11501R74	12
STIn 35 kV/1250 A	5590700	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 35 kV/1250 A—TH3	5590701	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIn 35 kV/1250 A cu AP	5604903	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 10 kV/200 A	5470200	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/200 A—TH3	5470201	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/200 A cu AP	5580403	12	10	200	10	25	34	P11501R74	12

STIPn 10 kV/400 A	5480200	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/400 A-TH3	5480201	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/400 A cu AP	5471400	12	10	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/630 A	5490200	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/630 A-TH3	5490201	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/630A cu AP	5471500	12	10	630	15	38	34	P11501R74	12
STIPn 10 kV/800A	5500200	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/800 A-TH3	5500201	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 10 kV/800A cu AP	5471501	12	10	800	20	50	34	P11503R74	12
STIPn 10 kV/1250 A	5505400	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 10kV/1250A-TH3	5565401	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPn 10kV/1250A cu AP	5460905	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 10 kV/2000 A	5535300	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/2000 A—TH3	5535301	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/2000 A cu AP	5460906	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A	5535400	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A—TH3	5535401	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 10 kV/3150 A cu AP	5460907	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11501R74	8
STIPn 20 kV/200 A	5550200	24	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/200 A—TH3	5550201	24	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/200 A cu AP	5580503	24	20	200	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 20 kV/400 A	5555300	24	20	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/400 A—TH3	5555301	24	20	100	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/400 A cu AP	5506500	24	20	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 20 kV/630 A	5560200	24	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/630 A—TH3	5560201	24	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/630 A cu AP	5505600	24	20	630	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 20 kV/800 A	5565200	24	20	800	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/800 A—TH3	5565201	24	20	800	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 20 kV/800 A cu AP	5505601	24	20	800	10	25	34	P11503R74	12
STIPn 20 kV/1250 A	5566200	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPn 20 kV/1250 A—TH3	5566201	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPn 20 kV/1250 A cu AP	5604900	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	6
STIPn 20 kV/2000 A	5535500	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/2000 A —TH3	5535501	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/2000 A cu AP	5604901	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20 kV/3150 A	5535600	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20kV/3150A-TH3	5535601	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPn 20kV/3150A cu AP	5604902	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11501R74	8
STIPn 35kV/200A	5580200	12	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35kV/200A-TH3	5580201	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STIPn 35 kV/200 A cu AP	5599900	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/400 A	5582700	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/400 A—TH3	5582701	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/400 A cu AP	5599905	42	35	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPn 35 kV/630 A	5585200	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/630 A—TH3	5585201	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/630 A cu AP	5599906	42	35	630	10	25	34	P11501R71	12
STIPn 35 kV/800 A	5588200	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/800 A—TH3	5588201	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPn 35 kV/800 A cu AP	5599907	42	35	800	20	50	34	P11501R74	12
STIPn 35 kV/1250 A	5590800	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIPn 35 kV/1250 A—TH3	5590801	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R71	5
STIPn 35 kV/1250 A cu AP	5604904	42	35	1250	40	100	24 ; 34	P11503R74	5
STIPIn 10 kV/200 A	5470300	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/200—TH3	5470301	12	10	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/200 A cu AP	5471502	12	10	200	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 10 kV/400 A	5480600	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/400 A—TH3	5480601	12	10	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/400 A cu AP	5585400	12	10	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 10 kV/630 A	5490600	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/630 A—TH3	5490601	12	10	630	15	38	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/630 A cu AP	5585401	12	10	630	15	38	34	P11501R74	12
STIPIn 10 kV/800 A	5500300	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/800A—TH 3	5500301	12	10	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPIn 10 kV/800 A cu AP	5585402	12	10	800	20	50	34	P11501R74	12
STIPIn 10 kV/1250 A cu AP	5539907	12	10	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPIn 10 kV/2000 A cu AP	5539908	12	10	2000	70	175	24 ; 34	P11503R74	5
STIPIn 10 kV/3150 A	5530400	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 10 kV/3150 A —TH3	5530401	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 10 kV/3150 A cu AP	5539909	12	10	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 20 kV/200 A	5550300	24	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/200 A - TH3	5550300	24	20	200	10	25	34	P11501R74	13

STIPIn 20 kV/200 A cu AP		24	20	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/400 A	5555400	24	20	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/400 A—TH3	5555401	24	20	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/400 A cu AP	5539900	24	20	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 20 kV/630 A	5560300	24	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/630 A—TH3	5560301	24	20	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/630 A cu AP	5539901	24	20	630	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 20 kV/800 A	5565300	24	20	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/800 A—TH3	5565301	24	20	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPIn 20 kV/800 A cu AP	5539902	24	20	800	20	50	34	P11501R74	12
STIPIn 20 kV/1250 A cu AP	5599900	24	20	1250	50	125	24 ; 34	P11503R74	5
STIPIn 20 kV/2000 A cu AP	5599901	24	20	2000	60	150	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 20 kV/3150 A	5535700	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 20 kV/3150 A—TH3	5535701	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 20 kV/3150 A cu AP	5599902	24	20	3150	70	175	24 ; 34	P11503R74	8
STIPIn 35 kV/200 A	5580300	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/200 A—TH3	5580301	42	35	200	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/200 cu AP	5580408	42	35	200	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 35 kV/400 A	5582800	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/400 A—TH3	5582801	42	35	400	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/400 A cu AP	5580405	42	35	400	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 35 kV/630 A	5585300	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/630 A—TH3	5585301	42	35	630	10	25	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/630 A cu AP	5580406	42	35	630	10	25	34	P11501R74	12
STIPIn 35 kV/800 A	5588300	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/800 A—TH3	5588301	42	35	800	20	50	34	P11501R74	13
STIPIn 35 kV/800 A cu AP	5580407	42	35	800	20	50	34	P11501R74	12
STIm 10 kV/200—400 A	5601400	12	10	200—400	10	25		P11501R74	14
STIm 10kV/200—400A—TH	5601401	12	10	200—400	10	25		P11501R74	14
STIm 10 kV/630 A	5601500	12	10	630	15	38		P11501R74	14
STIm 10 kV/630 A—TH	5601501	12	10	630	15	38		P11501R74	14
STIm 10 kV/800 A	5601600	12	10	800	20	50		P11501R74	14
STIm 10 kV/800 A—TH	5601601	12	10	800	20	50		P11501R74	14
STIm 20 kV/200—400 A	5601700	24	20	200—400	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/200—400A—TH	5601701	24	20	200—400	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/630 A	5601800	24	20	630	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/630 A—TH	5601801	24	20	630	10	25		P11501R74	14
STIm 20 kV/800 A	5601900	24	20	800	20	50		P11501R74	14
STIm 20 kV/800 A—TH	5601901	24	20	800	20	50		P11501R74	14
STIm 35 kV/200—400 A	5602000	42	35	200—400	10	25		P11501R74	14
STIm 35 kV/200—400 A—TH	5602001	42	35	200—400	10	25		P11501R74	14

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STIm 35 kV/630 A	5602100	42	35	630	10	25		P11501R74	14
STIm 35 kV/630 A—TH	5602101	42	35	630	10	25		P11501R74	
STIPm 10 kV/200—400 A	5601200	12	10	200—400	10	25		P11501R74	15
STIPm 10 kV/200—400A— TH	5601201	12	10	200—400	10	25		P11501R74	15
STIPm 10 kV/630 A	5601100	12	10	630	15	38		P11501R74	15
STIPm 10 kV/630 A—TH	5601101	12	10	630	15	38		P11501R74	
STIPm 10 kV/630 A cu AP	5600600	12	10	630	15	38		P11501R74	16
STIPm 10kV/630A cu AP—TH	5600601	12	10	630	15	38		P11501R74	16
STIPm 10 kV/800 A	5601300	12	10	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 10 kV/800 A—TH	5601301	12	10	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 20 kV/200—400 A	5602200	24	20	200—400	10	25		P11501R74	15
STIPm20kV/200—400A—TH	5602201	24	20	200—400	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/630 A	5602300	24	20	630	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/630 A—TH	5602301	24	20	630	10	25		P11501R74	15
STIPm 20 kV/800 A	5602400	24	20	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 20 kV/800 A—TH	5602401	24	20	800	20	50		P11501R74	15
STIPm 35kV/200—400 cu AP	5600800	42	35	200—400	10	25		P11501R74	16
STIPm 35 kV/300—400 cu AP—TH	5600801	42	35	200—400	10	25		P11501R74	16
STIF 10 kV/2,5 A	5489901	12	10	2,5			34		17
STIF 10 kV/2,5 A—TH3	5489902	12	10	2,5			34		17
STIF 10 kV/4 A	5489903	12	10	4			34		17
STIF 10 kV/4 A—TH3	5489904	12	10	4			34		17
STIF 10 kV/6,3 A	5489905	12	10	6,3			34		17
STIF 10 kV/6,3 A—TH3	5489906	12	10	6,3			34		17
STIF 10 kV/10 A	5489907	12	10	10			34		17
STIF 10 kV/10 A—TH3	5489908	12	10	10			34		17
STIF 10 kV/16 A	5489909	12	10	16			34		17
STIF 10 kV/16 A—TH3	5489910	12	10	16			34		17
STIF 10 kV/31,5 A	5491003	12	10	31,5			34		17
STIF 10 kV/31,5 A—TH3	5491004	12	10	31,5			34		17
STIF 10 kV/40 A	5491005	12	10	40			34		17
STIF 10 kV/40 A—TH3	5491006	12	10	40			34		17

STIF 10 kV/63 A	5491100	12	10	63			34		17
STIF 10 kV/63 A – TH3	5491101	12	10	63			34		17
STIF 20 kV/2,5 A	5560801	24	20	2,5			34		17
STIF 20 kV/2,5 A – TH3	5560802	24	20	2,5			34		17
STIF 20 kV/4A	5560803	24	20	4			34		17
STIF 20 kV/4 A – TH3	5560804	24	20	4			34		17
STIF 20 kV/6,3 A	5560805	24	20	6,3			34		17
STIF 20 kV/6,3 A – TH3	5560806	24	20	6,3			34		17
STIF 20 kV/10 A	5560807	24	20	10			34		17
STIF 20 kV/10 A – TH3	5560808	24	20	10			34		17
STIF 20 kV/16 A	5560900	24	20	16			34		17
STIF 20 kV/16 A – TH3	5560901	24	20	16			34		17
STIF 20 kV/25 A	5564901	24	20	25			34		17
STIF 20 kV/25 A – TH3	5564902	24	20	25			34		17
STIF 20 kV/31,5 A	5564903	24	20	31,5			34		17
STIF 20 kV/31,5 A – TH3	5564904	24	20	31,5			34		17
STIF 20 kV/40 A	5564905	24	20	40			34		17
STIF 20 kV/40 A – TH3	5564906	24	20	40			34		17
STIFr 10 kV/2,5 A	5491201	12	10	2,5			34		17
STIFr 10 kV/2,5 A – TH3	5491202	12	10	2,5			34		17
STIFr 10 kV/4A	5491203	12	10	4			34		17
STIFr 10 kV/4 A – TH3	5491204	12	10	4			34		17
STIFr 10 kV/6,3 A	5491205	12	10	6,3			34		17
STIFr 10 kV/6,3 A – TH3	5491206	12	10	6,3			34		17
STIFr 10 kV/10 A	5401207	12	10	10			34		17
STIFr 10 kV/10 A – TH3	5491208	12	10	10			34		17
STIFr 10 kV/16 A	5491209	12	10	16			34		17
STIFr 10 kV/16 A – TH 3	5491210	12	10	16			34		17
STIFr 10kV/25 A	5491301	12	10	25			34		17
STIFr 10 kV/25 A – TH3	5491302	12	10	25			34		17
STIFr 10 kV/31,5 A	5491303	12	10	31,5			34		17
STIFr 10 kV/31,5 A – TH3	5491304	12	10	31,5			34		17
STIFr 10 kV/40 A	5491305	12	10	40			34		17
STIFr 10 kV/40A – TH3	5491306	12	10	40			34		17
STIFr 10 kV/63 A	5491400	12	10	63			34		17
STIFr 10 kV/63 A – TH3	5491401	12	10	63			34		17
STIFr 20 kV/2,5 A	5565601	24	20	2,5			34		17
STIFr 20 kV/2,5 A – TH3	5565602	24	20	2,5			34		17
STIFr 20 kV/4 A	5565603	24	20	4			34		17
STIFr 20 kV/4 A – TH3	5565604	24	20	4			34		17
STIFr 20 kV/6,3 A	5565605	24	20	6,3			34		17

Tabelul 4.1 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STIFr 20 kV/6,3 A—TH3	5565606	24	20	6,3			34		17
STIFr 20 kV/10 A	5565607	24	20	10			34		17
STIFr 20 kV/10 A—TH3	5565608	24	20	10			34		17
STIPF 10 kV/2,5 A	5481001	12	10	2,5			34		17
STIPF 10 kV/2,5 A—TH3	5481002	12	10	2,5			34		17
STIPF 10 kV/4 A	5481003	12	10	4			34		18
STIPF 10 kV/4 A—TH3	5481004	12	10	4			34		18
STIPF 10 kV/6,3 A	5481005	12	10	6,3			34		18
STIPF 10 kV/6,3 A—TH3	5481006	12	10	6,3			34		18
STIPF 10 kV/10 A	5481007	12	10	10			34		18
STIPF 10 kV/10 A—TH3	5481008	12	10	10			34		18
STIPF 10 kV/16 A	5481009	12	10	16			34		18
STIPF 10 kV/16 A—TH3	5481010	12	10	16			34		18
STIPF 10 kV/25 A	5481101	12	10	25			34		18
STIPF 10 kV/25 A—TH3	5481102	12	10	25			34		18
STIPF 10 kV/31,5 A	5481103	12	10	31,5			34		18
STIPF 10 kV/31,5 A—TH3	5481104	12	10	31,5			34		18
STIPF 10 kV/40 A	5481105	12	10	40			34		18
STIPF 10 kV/40 A—TH3	5481106	12	10	40			34		18
STIPF 10 kV/63 A	5481200	12	10	63			34		18
STIPF 10 kV/63 A—TH3	5481201	12	10	63			34		18
STIPF 20 kV/2,5 A	5555701	24	20	2,5			34		18
STIPF 20 kV/2,5 A—TH3	5555702	24	20	2,5			34		18
STIPF 20 kV/4 A	5555703	24	20	4			34		18
STIPF 20 kV/4 A—TH3	5555704	24	20	4			34		18
STIPF 20 kV/6,3 A	5555705	24	20	6,3			34		18
STIPF 20 kV/6,3 A—TH3	5555706	24	20	6,3			34		18
STIPF 20 kV/10 A	5555707	24	20	10			34		18
STIPF 20 kV/10 A—TH3	5555708	24	20	10			34		18
STIPF 20 kV/16 A	5555800	24	20	16			34		18
STIPF 20 kV/16 A—TH3	5555801	24	20	16			34		18
STIPF 20 kV/25 A	5555901	24	20	25			34		18
STIPF 20 kV/25 A—TH3	5555902	24	20	25			34		18

STIPF 20 kV/31,5 A	5555903	24	20	31,5			34		18
STIPF 20 kV/31,5 A—TH3	5555904	24	20	31,5			34		18
STIPF 20 kV/40 A	5555905	24	20	40			34		18
STIPF 20 kV/40 A—TH3	5555906	24	20	40			34		18
STIPFr 10 kV/2,5 A	5481301	12	10	2,5			34		18
STIPFr 10 kV/2,5 A—TH3	5481302	12	10	2,5			34		18
STIPFr 10 kV/4 A	5481303	12	10	4			34		18
STIPFr 10 kV/4 A—TH3	5481304	12	10	4			34		18
STIPFr 10 kV/6,3 A	5481305	12	10	6,3			34		18
STIPFr 10 kV/6,3 A—TH3	5481306	12	10	6,3			34		18
STIPFr 10 kV/10 A	5481307	12	10	10			34		18
STIPFr 10 kV/10 A—TH3	5481308	12	10	10			34		18
STIPFr 10 kV/16 A	5481309	12	10	16			34		18
STIPFr 10 kV/16 A—TH3	5481310	12	10	16			34		18
STIPFr 10 kV/25 A	5481401	12	10	25			34		18
STIPFr 1 kV/25 A—TH3	5481402	12	10	25			34		18
STIPFr 10 kV/31,5 A	5481403	12	10	31,5			34		18
STIPFr 10 kV/31,5 A—TH3	5481404	12	10	31,5			34		18
STIPFr 10 kV/40 A	5481405	12	10	40			34		18
STIPFr 10 kV/40 A—TH3	5481406	12	10	40			34		18
STIPFr 10 kV/63 A	5481500	12	10	63			34		18
STIPFr 10 kV/63 A—TH3	5481501	12	10	63			34		18
STIPFr 20 kV/2,5 A	5559901	24	20	2,5			34		18
STIPFr 20 kV/2,5 A—TH3	5559902	24	20	2,5			34		18
STIPFr 20 kV/4 A	5559903	24	20	4			34		18
STIPFr 20 kV/4 A—TH3	5559904	24	20	4			34		18
STIPFr 20 kV/6,3 A	5559905	24	20	6,3			34		18
STIPFr 20 kV/6,3 A—TH3	5559906	24	20	6,3			34		18
STIPFr 20 kV/10 A	5559907	24	20	10			34		18
STIPFr 20 kV/10 A—TH3	5559908	24	20	10			34		18
STIPFr 20 kV/16 A	5560600	24	20	16			34		18
STIPFr 20 kV/16 A—TH3	5560601	24	20	16			34		18
STIPFr 20 kV/25 A	5560701	24	20	25			34		18
STIPFr 20 kV/25 A—TH3	5560702	24	20	25			34		18
STIPFr 20 kV/31,5 A	5560703	24	20	31,5			34		18
STIPFr 20 kV/31,5 A—TH3	5560704	24	20	31,5			34		18
STIPFr 20 kV/40 A	5560705	24	20	40			34		18
STIPFr 20 kV/40A—TH3	5560706	24	20	40			34		18
STIR 10 kV/400 A pt. CIP	5550600	12	10	400					19
STIR 20 kV/400 A pt. CIP	5550700	24	20	100					19
STIR 10 kV/630 A pt. CIP	5551400	12	10	630					19
STIR 20 kV/630 A pt. CIP	5551600	24	20	630					19

4.1.2. SEPARATOARE DE SARCINĂ DE INTERIOR

În această categorie intră separatoarele tripolare de tip cuțit și tip rotativ de sarcină cu cameră plată, pentru tensiuni nominale de 10 și 20 kV, cu și fără cuțite de punere la pămînt, cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 8087—68, cele de tip cuțit se execută conform normei interne 021—72, iar cele de tip rotativ conform normei interne în curs de definitivare.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele de sarcină indicate mai sus se execută pentru tensiunea nominală de 10 kV și curent nominal de 400 și 630 A, precum și la tensiunea nominală de 20 kV și curent nominal de 200 A.

Descrierea construcției. Aceste separatoare de sarcină sînt de tip cuțit cu deschidere în plan vertical și de tip rotativ în plan vertical.

P ă r ț i p r i n c i p a l e c o n s t r u c t i v e. Separatoarele de sarcină de tip cuțit și respectiv cele de tip rotativ sînt formate dintr-un separator asemănător cu cel obișnuit, care formează partea de bază a aparatului, pe care mai sînt prevăzute:

— dispozitivul de stingere a arcului electric, format din camerele plate cu autoformare de gaze, contactele și cuțitele de rupere:

— dispozitivul de acționare cu resort basculant, montat pe cadrul separatorului, care asigură prin intermediul unor came și pîrghii, închiderea și deschiderea rapidă a cuțitelor principale. Acest dispozitiv poate să fie prevăzut cu electromagnet pentru comandă de la distanță sau cu un sistem mecanic de declanșare liberă spre sfîrșitul cursei manetei de acționare.

În fig. 4.20 se indică construcția dispozitivului de acționare tip AC. Separatoarele de sarcină existente, au camerele de stingere și cuțitele de rupere în afara axelor celor trei faze. Sînt în curs de asimilare separatoare la care dispozitivul de stingere a arcului electric este montat pe axa fazei.

În funcție de varianta constructivă, separatoarele de sarcină pot să fie prevăzute în plus cu:

— cuțite și contacte de punere la pămînt și cu interblocajul corespunzător;

— suporți și siguranțe fuzibile pe cadru comun, precum și mecanismul de declanșare, care prin intermediul unui sistem de pîrghii, la arderea uneia sau a celor trei siguranțe fuzibile, dă comandă mecanică asupra dispozitivului de acționare, pentru deschiderea separatorului. Pentru a se putea realiza deschiderea aparatului este necesar ca în momentul cînd se dă comanda, resortul dispozitivului de acționare să se găsească armat.

Armarea resortului dispozitivului de acționare se face cu ajutorul dispozitivului de acționare manuală tip AMI—10.

Variantele de separatoare prevăzute cu mecanism de acționare, echipat cu electromagnet de comandă, de la distanță, sînt prevăzute și cu un buton care permite să se dea comanda manuală din fața celulei în care este montat aparatul.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.21; 4.22; 4.23.

Aceste variante diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, tipul constructiv, existența cuțitului de punere la pămînt, locul de montare a acestuia, existența siguranțelor fuzibile și a mecanismului de declanșare, partea din care se face acționarea, modul de comandă asupra mecanismului de acționare.

Toate variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.2 în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt:

— distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol, indicate în desenele de gabarit;

— izolatorii suport, bielele și izolatorii de trecere care trebuie să fie curați, fără fisuri sau ciobituri;

— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 8087—68;

— piesele componente ale căilor de curent (principale și de rupere) și locul de contact dintre aceste piese, trebuie să fie în bună stare (fără deformări, perlări, oxidări), cuțitul de rupere să nu frece de pereții camerei de stingere;

— încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 8087—68;

— camerele de stingere din polimetacrilat de metil să nu prezinte deformări, fisuri, urme interne de carbonizare;

— să se asigure prin intermediul dispozitivului de acționare cu resort, închiderea și deschiderea rapidă a cuțitelor principale, precum și zăvorîrea acestora în pozițiile finale;

— electromagnetul de comandă și respectiv sistemul de liberă închidere și deschidere să fie în bună stare;

— la separatoarele cu cuțite de punere la pămînt să fie asigurat interblocajul între cele două sisteme de cuțite;

— la variantele de separatoare echipate cu siguranțe fuzibile, să fie în bună stare sistemul de pîrghii pentru declanșare la arderea siguranțelor.

Tabelul 1.2

Variantă constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal şi de deschidere la cos φ = 0,7 A	Curent de stabilitate termică kAef.	Curent de stabilitate dinamică şi de închidere kA max.	Putere de rupere la cos φ=0,7 MVA	Referinţe pentru livrare, montare şi exploatare I.E. nr.	Prospect nr.	Fig.
STIS 10 kV/400 A LDI s	5630500	12	10	400	10	25	7	34	In curs de redactare	4.21
STIS 10 kV/400 A LDI s — TH3	5630501	12	10	400	10	25	7	34		4.21
STIS 10 kV/400 A s	5630502	12	10	400	10	25	7	34		4.21
STIS 20 kV/200 A LDI s	5640100	24	20	200	10	25	7	34		4.21
STIS 20 kV/200 A LDI s—TH3	5640101	24	20	200	10	25	7	34		4.21
STIS 20 kV/200 A	5640102	24	20	200	10	25	7	34		4.21
STISF 10 kV/630 A	5630800	12	10	630	16	38	10	34		4.22
STISF 10 kV/630 A—TH3	5630801	12	10	630	16	38	10	34		4.22
STISF 10 kV/2,5—16 A s	5540400	12	10	2,5—16	10	25	7	34		4.22
STISF 10 kV cu FI 6/2,5—16 s	5600407	12	10	2,5—16	10	25	7			4.22
STISF 10 kV cu FI 6/25—40 s	5600411	12	10	25—40	10	25	7			4.22
STIFF 10 kV cu FI 6/63—s	5600415	12	10	63	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV cu Fi—6/2,5—16—s	5600429	12	10	2,5—16	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV cu FI6/25—40—s	5600432	12	10	25—40	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV cu FI 6/63—s	5600436	12	10	63	10	25	7			4.22
STISPF 10 kV/25—40 A—s	5600443	12	10	25—10	10	25				4.22
STISF 20 kV/2,5—10 A—s	5540300	24	20	2,5—10	10	25				4.22
STISF 20 kV/16 A—s	5600483	24	20	16	10	25				4.22
STISF 20 kV/25— 40 A—s	5600487	24	20	25—40	10	25				4.22
STISPF 20 kV/2,5—10 A—s	5600491	24	20	2,5—10	10	25				4.22
STISPF 20 kV/16 A—s	5600494	24	20	16	10	25				4.22
STISPF 20 kV/25—40 A—s	5600497	24	20	25—40	10	25				4.22
STISP 20 kV/200 A—LDI—s	5570300	24	20	200	10	25				4.21
STISP 20 kV/200 A—LDI—s—TH3	5570301	24	20	200	10	25				4.21
STISP20 kV/200 A—s	5570302	24	20	200	10	25				4.21
STISP 10 kV/400 A—LDI—s	5570400	12	10	400	10	25				4.22
STISF 20 kV/400 A	5630900	24	20	400	10	25				4.22
STISF 20 kV/400 A—TH3	5630901	24	20	400	10	25				4.23
STIRS 10 kV/400 A pt CIP	5550800	12	10	400	10	25				4.23
STIRS 20 kV/200 A pt. CIP	5550900	24	20	200	10	25				4.23
STIRSF 10 kV/2,5—16 A pt. CIP	5551000	12	10	2,5—16	10	25				4.23
STIRSF 10 kV/25—100 A pt. CIP	5551100	12	10	25—100	10	25				4.23
STIRSF 20 kV/2,5—16 A pt. CIP	5551200	24	20	2,5—16	10	25				4.23
STIRSF 20 kV/25—80 A pt. CIP	5551300	24	20	25—80	10	25				4.23

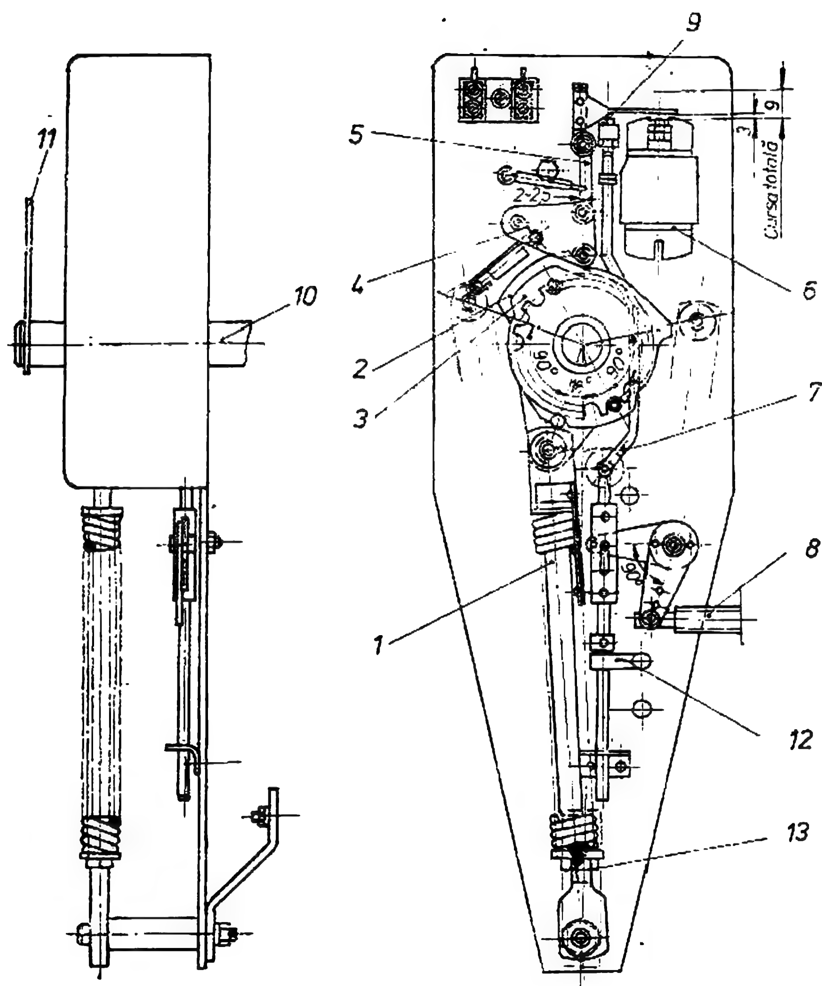
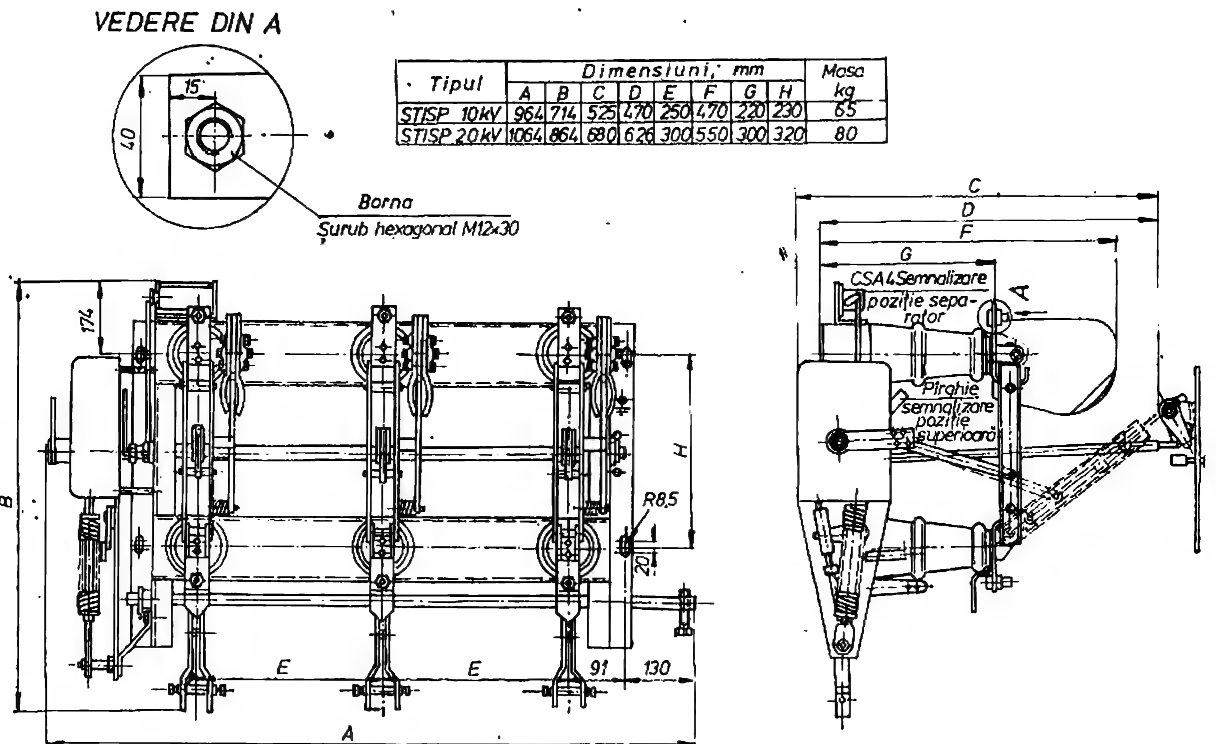


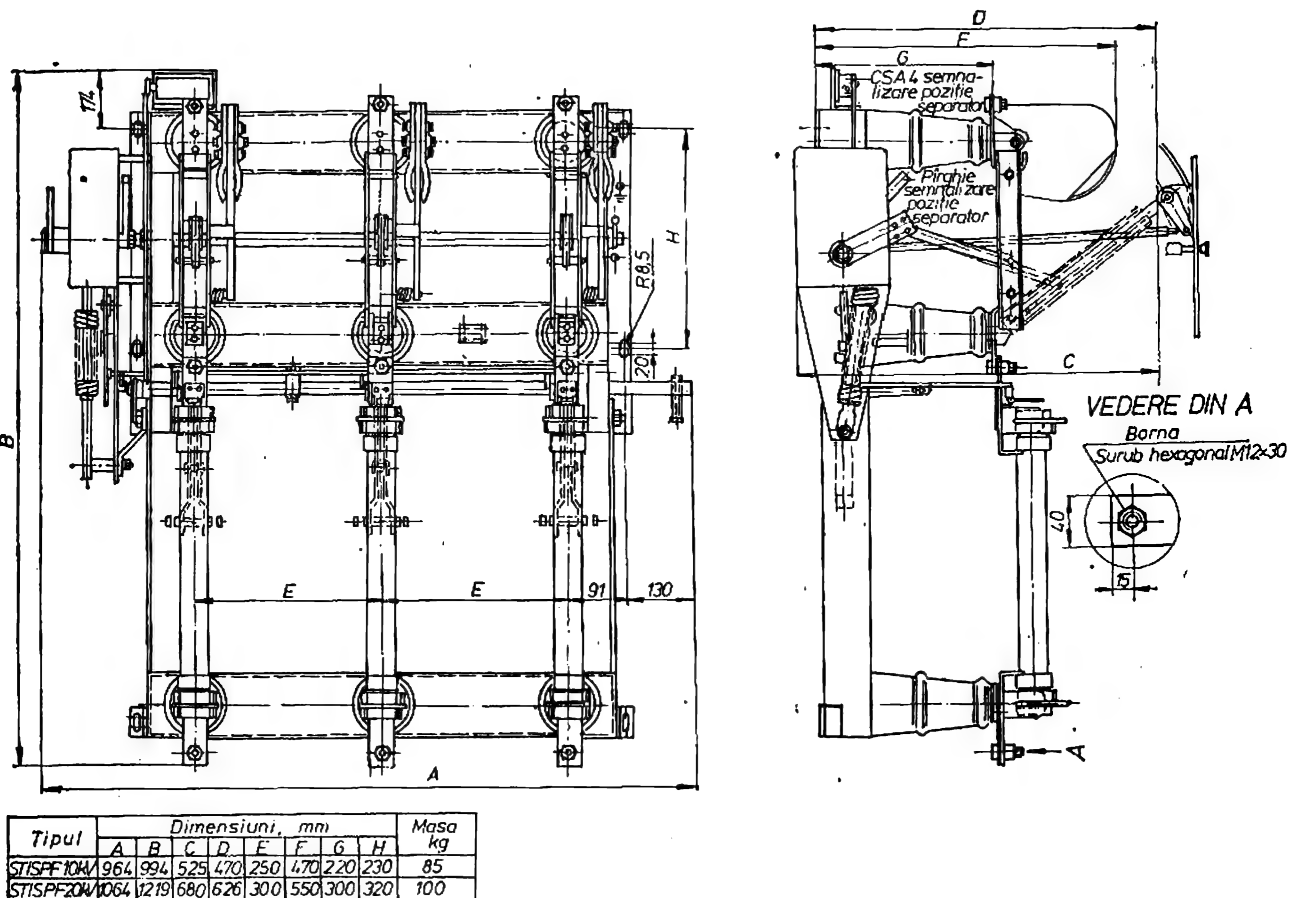
Fig. 4.20. Dispozitiv de acționare cu resort pentru separatoare de sarcină-construcție :

1 — resort; 2 — camă I; 3 — camă II; 4 — pîrghie; 5 — clichet; 6 — electromagnet; 7 — tijă; 8 — tijă; 9 — șurub; 10 — ax; 11 — manivelă; 12 — pîrghie; 13 — piuliță reglaj.



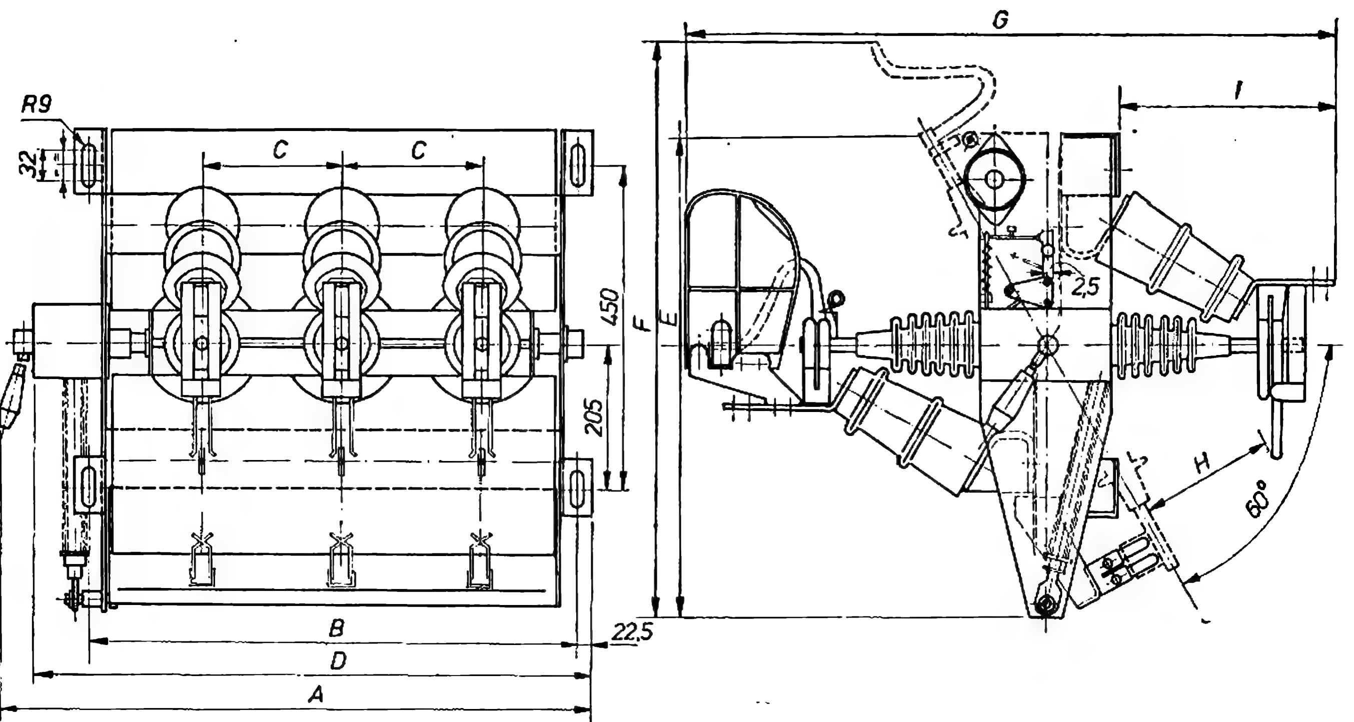
Tipul	Dimensiuni, mm								Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	
STISP 10 kV	964	714	525	470	250	470	220	230	65
STISP 20 kV	1064	864	680	626	300	550	300	320	80

Fig. 4.21. Separatoare tripolare de sarcină de interior 10–20 kV.



Tipul	Dimensiuni, mm								Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	
STISPF10kV	964	994	525	470	250	470	220	230	85
STISPF20kV	1064	1219	680	626	300	550	300	320	100

Fig. 4.22. Separatoare tripolare de sarcină de interior cu siguranțe fuzibile 10 și 20 kV.



Var.	Produsul	Cota, mm									Masa netă kg±5%
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	STIRS 10 kV	1035	695	200	875	685	745	820	120	265	70,750
2	STIRS 20 kV	1170	895	285	1010	685	800	940	210	325	90,300

Fig. 4.23. Separatoare de sarcină rotative de 10 și 20 kV.

4.1.3. SEPARATOARE DE EXTERIOR 10 ȘI 20 kV

În această categorie intră următoarele aparate:

a) separatoarele tripolare de tip cuțit, de 10 și 20 kV pentru montaj în plan orizontal sau în plan vertical cu sau fără siguranțe fuzibile pe cadru comun;

b) separatoare tripolare de tip basculant de 10 și 20 kV.

Aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, cele de la punctul a sînt conform normei interne 016—71, iar cele de la punctul b sînt conform normei interne 3616—74.

Principali parametri funcționali. Toate separatoarele indicate mai sus se execută pentru tensiunile nominale de 10 și 20 kV și curenți nominali de 400 și 630 A.

Descrierea construcției. Principalele părți constructive. Toate separatoarele indicate mai sus sînt formate din cîte un cadru metalic prevăzut cu axul și manivele de acționare. Izolatorii care se folosesc la aceste separatoare, atît ca suporți cît și ca biele, sînt de tip nestrăpungibil, cu armare cu flanșă la partea superioară și cu tije la partea inferioară.

Calea de curent, la variantele de la punctul a de mai sus, este formată din bornele de racord care sînt și piese de contact și cîte o pereche de cuțite din profile U pe fiecare fază. Separatoarele indicate la punctul b au calea de curent formată, în afară de bornele de racord, din piese de contact intermediare și un conductor flexibil sprijinit pe un suport format din bare articulate. Principalele părți constructive sînt indicate în fig. 4.24.

Variantele prevăzute cu siguranțe fuzibile sînt prevăzute în plus cu cadru prelungit, cîte un izolator suport pe fază, precum și cu contactele și siguranțele fuzibile corespunzătoare. Toate aceste separatoare se acționează numai manual cu ajutorul dispozitivului tip AME — 1.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.25; 4.26; 4.27; 4.28.

Variantele constructive diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, felul montajului, tipul constructiv, existența siguranțelor fuzibile, lungimea liniei de fugă a izolatorului. Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.3, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt

— distanțele de izolație indicate în desenele de gabarit;

— izolatorii suport și biele trebuie să fie în stare bună (curați, fără fisuri sau ciobiți);

— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70;

— piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese să fie în bună stare (fără deformații, perlări, oxidări);

— încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564—70;

— separatoarele să fie blocate (zăvorîte) prin intermediul dispozitivului de acționare, la capete de cursă.

Tabelul 4.3

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STE n 10kV—400 A	5450500	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.26
STEn 10 kV—400 A—TH1	5450501	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.26
STEn 10 kV—630 A	5450600	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.26
STEn 10 kV—630 A—TH1	5450601	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.26
STEno 10 kV—400 A	5450900	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.25
STEno 10 kV—400 A—TH1	5450901	12	10	400	10	25	33	P11504 R74	4.25
STEno 10 kV—630 A	5459900	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.25
STEno 10 kV—630 A—TH1	5459901	12	10	630	15	38	33	P11504 R74	4.25
STEFn 10 kV—63 A	5440500	12	10	63	10	25	33	P11504 R74	4.27
STEFn 10 kV—63 A—TH1	5440501	12	10	63	10	25	33	P11504 R74	4,27
STEFn 10 kV—2,5—16 A	5440700	12	10	2,5—16	10	25	33	P11504 R74	4.27
STEFn 10 kV—2,5—16 A—TH1	5440701	12	10	2,5—16	10	25	33	P11504 R74	4.27
STEFn 10 kV—25—40 A	5440800	12	10	2,5—40	10	25	33	P11504 R74	4.27
STEFn 10 kV—25—40 A—TH1	5440801	12	10	25—40	10	25	33	P11504 R74	4.27
STEn 20 kV—400 A	5450700	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.26
STEn 20 kV—400 A—TH1	5450701	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.26
STEn 20 kV—400 A—2,7	5450702	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.26
STEn 20 kV—630 A	5450800	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.26
STEn 20 kV—630 A—TH1	5450801	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.26
STEn 20 kV—630—2,7	5450802	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.26

STEno 20 kV—400 A	5460400	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.25
STEno 20 kV—400 A—TH1	5460401	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.25
STEno 20 kV—400 A—2-7	5460402	24	20	400	10	2	33	P11504 R74	4.25
STEno 20 kV—630 A	5460500	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.25
STEno 20kV—630 A—TH1	5460501	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.25
STEno 20 kV—630 A—2,7	5460502	24	20	630	10	5	33	P11504 R74	4.25
STEFn 20 kV—25—40 A	5440600	24	20	25—40	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—25—40 A—TH1	5440601	24	20	25—40	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—25—40 A—2,7	5440602	24	20	25—40	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—2,5—10 A	5440900	24	20	2,5—10	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—2,5—10 A—TH1	5440901	24	20	2,5—10	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—2,5—10 A—2,7	5440902	24	20	2,5—10	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—16 A	5449900	24	20	16	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—16 A—TH1	5449901	24	20	16	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEFn 20 kV—16A —2,7	5449902	24	20	16	10	2	33	P11504 R74	4.27
STEb 10 kV/400 A	5630600	12	10	400	10	25	33	—	4.28
STEb 10 kV/400 A—TH1	5630601	12	10	400	10	25	33	—	4.28
STEb 10 kV/630 A	5630802	12	10	630	15	38	33	—	4.28
STEb 20 kV/400 A	5630700	24	20	400	10	2	33	—	4.28
STEb 20 kV/400 A—TH1	5630701	24	20	400	10	2	33	—	4.28
STEb 20 kV/400 A—2,7	5630702	24	20	400	10	2	33	—	4.28
STEb 20 kV/630 A—2,7	5630703	24	20	630	10	5	33	—	4.28
STEb 20 kV/630 A	5630902	24	20	630	10	5	33	—	4.28
STEb 20 kV/200 A—2,7	5634900	24	20	200	10	25	33	—	4.28

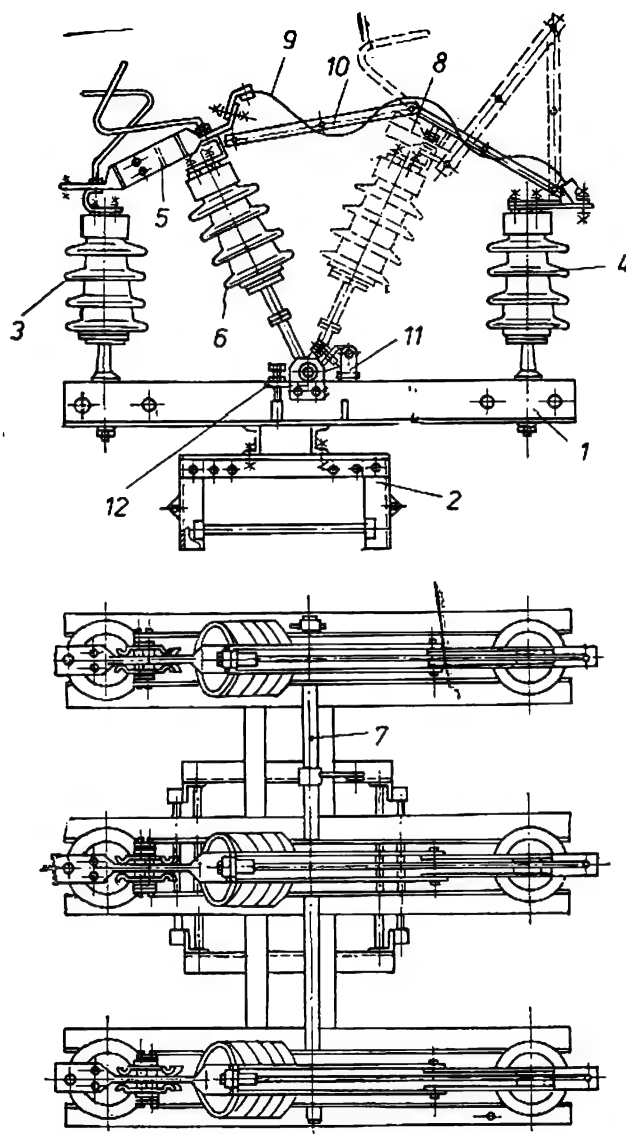
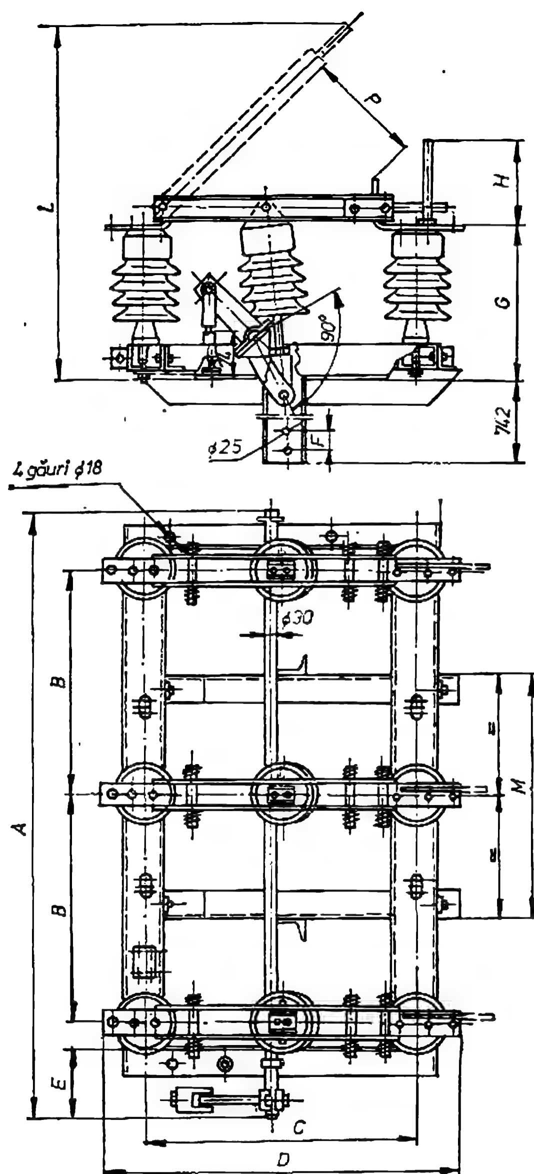


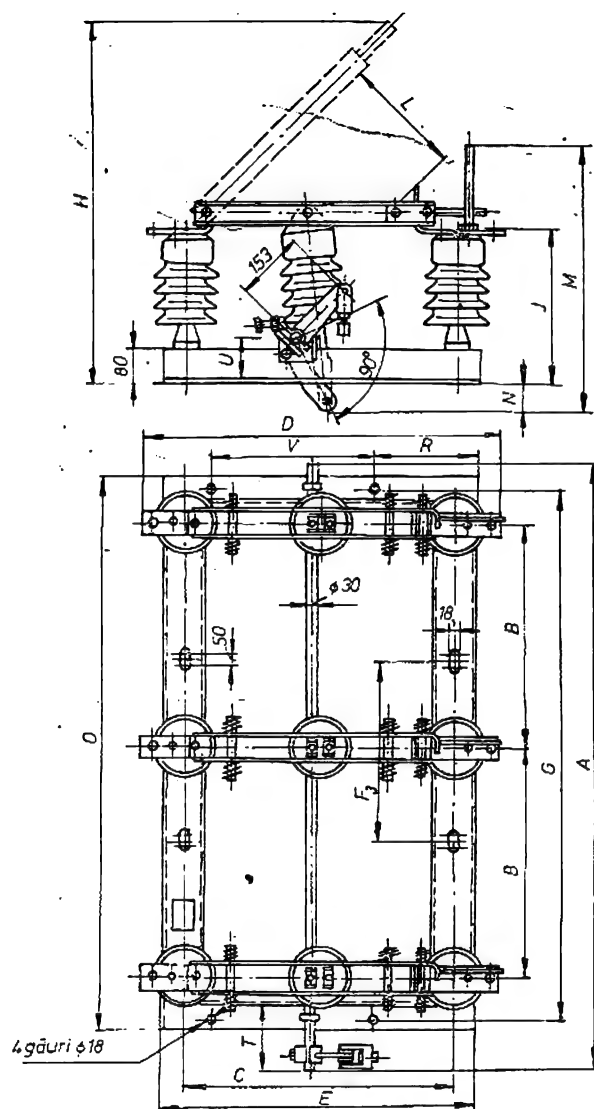
Fig. 4.24. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV— — basculante — construcție:

1 — cadru metalic; *2* — suport de fixare pe stîlp; *3* — izolatoare suport; *4* — borne de legătură; *5* — contact fix; *6* — izolator basculant; *7* — axul principal; *8* — contact mobil; *9* — cordon flexibil; *10* — bare articulație; *11* — manivelă acționare; *12* — limitator de cursă.



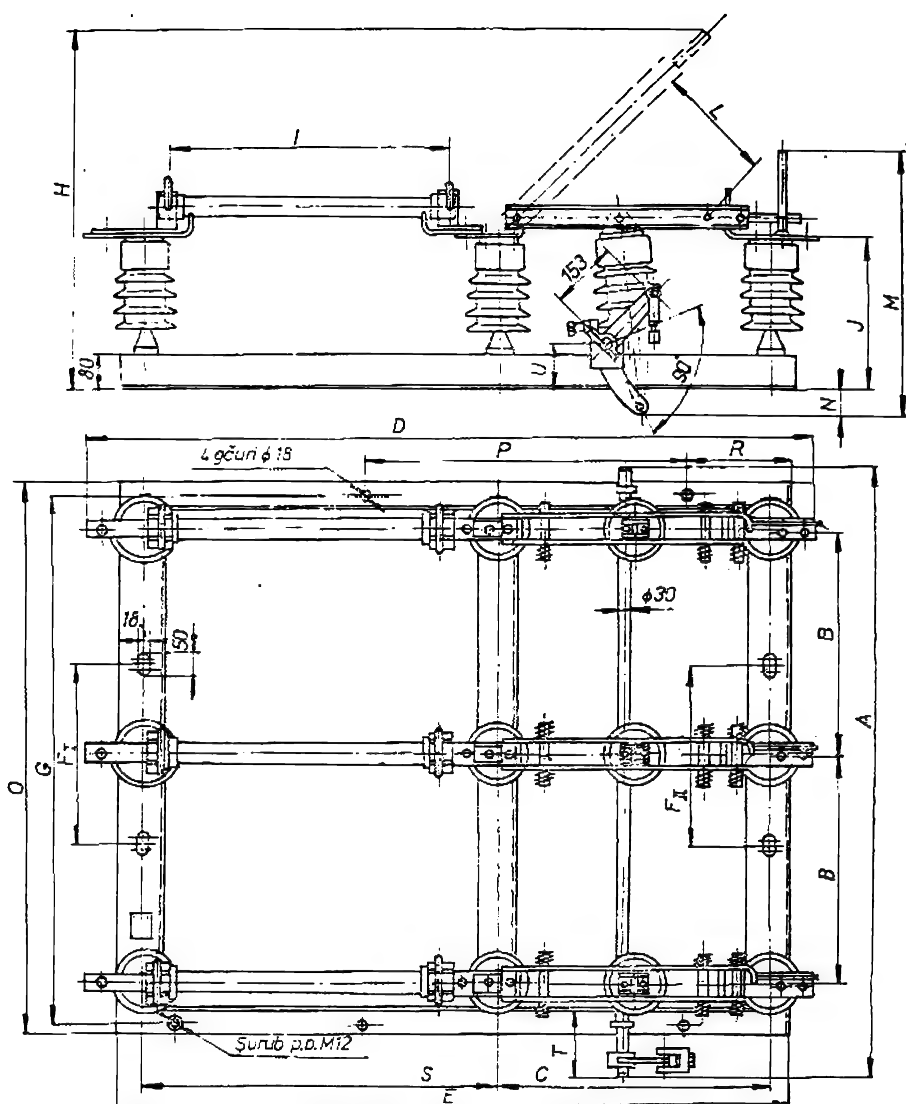
Tipul	A	B	C	D	E	F	G	H	L	P	M			Masa kg
STEno 10kV	1300	400	450	614	211	400	335	105	740	230	200	400	720	120
STEno20kV	1600	500	575	740	260	400	400	105	888	310	200	400	720	180

Fig. 4.25. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV pentru montare orizontală. Manivela de acționare poate fi montată fie la capetele axului, fie între faze.



Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa kg
	A	B	C	D	E	F_3	G	H	J	L	M	N	O	R	T	U	V	
STEn10kV	1300	400	450	614	510	-	950	740	335	230	495	40	990	55	211	105	400	110
STEn20kV	1600	500	575	740	635	380	1150	888	400	310	560	40	1190	42	260	105	550	160

Fig. 4.26. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV pentru montare verticală.



Tipul	Dimensiuni, mm																				Masa kg
	A	B	C	D	E	F_I	F_{II}	G	H	I	J	L	M	N	O	P	R	S	T	U	
STEF$_n$ – 10 kV	1300	400	450	1100	970	380	340	950	740	324	335	230	480	40	990	400	55	460	211	105	150
STEF$_n$ – 20 kV	1600	500	575	1378	1250	420	380	1150	888	480	400	310	545	40	1190	550	180	615	261	105	215

Fig. 4.27. Separatoare tripolare de exterior de 10 şi 20 kV cu siguranţe fuzibile.

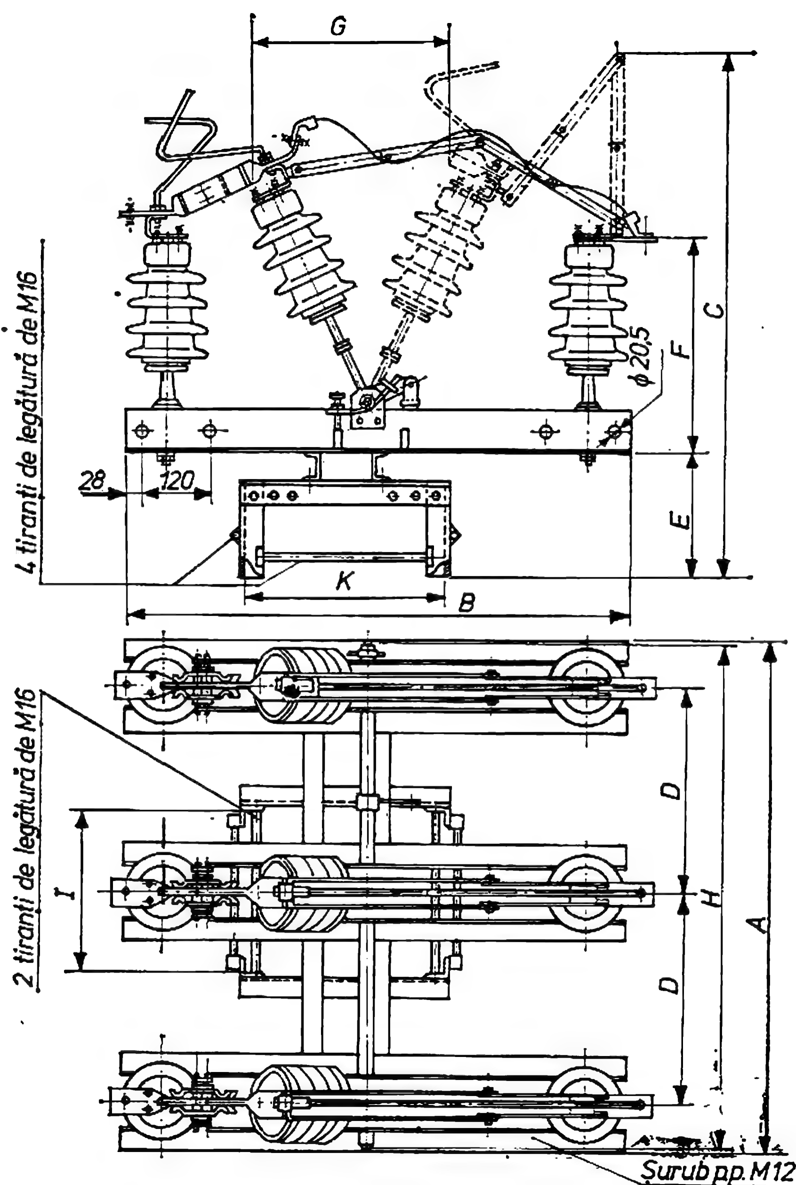


Fig. 4.28. Separatoare tripolare de exterior de 10 şi 20 kV basculante.

Tabelul fig. 4.28

Tipul	Dimensiuni, mm							
	A	B	C	D	E	F	G	H
STE b—10kV	1089	843	1408	450	760	348	215	1054
STE b—20 kV	1489	973	1515	650	760	405	345	1454

Observații: 1. Cota K poate avea una din valorile: 320, 200, 250, 230 și 160 mm Cota I va avea aceleași valori cu cota K.

2. Cei doi tiranți de legătură M16 pot avea în funcție de cotele K și I una din lungimile: 400, 330 și 240.

3. Cei patru tiranți indicați pe figură — tot M16 pot avea, în funcție de cotele K și I, una din lungimile; 340, 270 și 180 mm.

4. Toți cei șase tiranți de mai sus nu se livrează împreună cu produsul.

4.1.4. ÎNTRERUPTOR DE SARCINĂ 29 kV TIP I. S. E. PENTRU C.F.R.

Acest întreruptor monopolar de exterior, cu destinație generală, este prevăzut pentru montarea în linia electrică de contact a căilor ferate electrificate, și se execută conform STAS 8087—76.

Parametrii principali funcționali. Întreruptorul de sarcină se execută numai în construcție monopolară, pentru tensiunea de 29 kV și curentul nominal de durată și de deconectare 630 A, pentru montaj pe stîlp.

Descrierea construcției. Acest întreruptor este format din părțile constructive indicate în fig. 4.29, *b*. Ansamblul dispozitiv de acționare *2* din fig. 4.29,*b* este un mecanism cu resort care asigură închiderea și deschiderea rapidă a întreruptorului, prin intermediul unor came și a unui sistem de roți dințate.

Ansamblu pol întreruptor este format din doi izolatori de trecere umpluți cu ulei de transformator, prevăzuți cu flanșe de fixare, borne de racord și capac, în care se găsește tija mobilă de contact cu sistemul său cinematic de transmisie a mișcări de la mecanism, tulipa contact fix și cea contact mobil, precum și camera de stingere. Polul întreruptorului este fixat pe carcasa mecanismului printr-un sistem care permite demontarea rapidă a acestuia în vederea reviziei sau a înlocuirii.

Pentru a ușura montarea și demontarea, întreruptorul se livrează împreună cu un scripete.

Dispozitivul de acționare cu motor electric tip ASEm, se livrează separat și se folosește pentru tensionarea resortului mecanismului de acționare, cuplarea celor două aparate se face printr-o tije de legătură.

Acest întrerupător se livrează într-o singură variantă indicată în fig. 4.29, *b*.

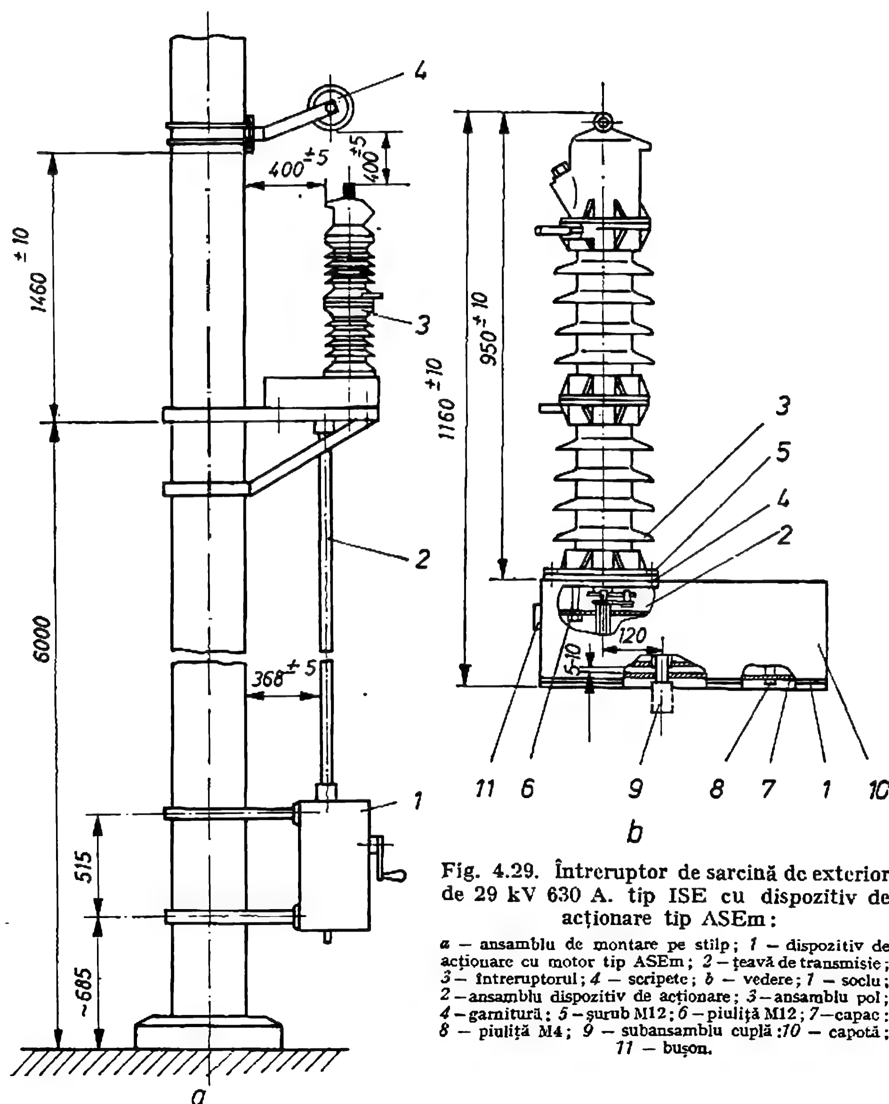


Fig. 4.29. Întreruptor de sarcină de exterior de 29 kV 630 A. tip ISE cu dispozitiv de acționare tip ASEm:

a — ansamblu de montare pe stîlp; *1* — dispozitiv de acționare cu motor tip ASEm; *2* — țeavă de transmisie; *3* — întreruptorul; *4* — scripete; *b* — vedere; *1* — soclu; *2* — ansamblu dispozitiv de acționare; *3* — ansamblu pol; *4* — garnitură; *5* — șurub M12; *6* — piuliță M12; *7* — capac; *8* — piuliță M4; *9* — subansamblu cuplă; *10* — capotă; *11* — bușon.

În tabelul 4.4 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Tabelul 4.4

Variantă constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație	Tensiune nominală kV	Curent nominal și de deschidere la cos φ = 0.7 A	Curent de stabilitate termică kAef	Curent de stabilitate dinamică și de închidere kA max	Fig.
I.S.E.–25	5370200	29	29	630	10	25	4.29, *b*

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie, pentru acest întreruptor sînt :

— izolatorii de trecere să fie în perfectă stare (curați, fără fisuri sau ciobituri);

— uleiul din polul întreruptorului să fie la nivelul indicat și să aibă rigiditatea dielectrică corespunzătoare;

— îmbinările să nu permită scurgerea uleiului din întreruptor;

— tulipele și vîrful de rupere să nu prezinte perlări;

— să se asigure cursa în contact de cel puțin 40 mm precum și distanța între contacte deschise de 250 mm.

4.1.5. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE MANUALĂ TIP AMI

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele trei serii de produse :

a) dispozitivele de acționare tip ștangă;

b) dispozitivele de acționare cu manetă;

c) dispozitivele de acționare cu roți dințate.

Toate aceste dispozitive de acționare se execută conform STAS 4082—68, cele de la punctele a și b se execută conform normei interne 006—71, iar cele de la punctul c conform normei interne.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele de la punctul a se execută în funcție de tensiunea nominală a separatorului pentru 6; 10; 20 și 35 kV.

Aceste dispozitive se folosesc pentru seria de separatoare de 200... 800 A, în special pentru cele monopolare.

Dispozitivele de la punctul b se folosesc pentru separatoarele tripolare cu curenți nominali de 200...1250 A, cele de la punctul c se folosesc pentru separatoarele monopolare și tripolare cu curenți nominali de 2000...6300 A.

Cuplul de acționare pentru variantele de dispozitive cu pîrghie este 9...14,2 kgfm, iar cursa manetei de acționare este de 180°. Pentru variantele cu roată melcată cuplul de acționare este de 45 kgfm.

Descrierea construcției. Dispozitivele de acționare indicate la punctul a sînt formate dintr-o tijă izolantă, avînd lungimea în funcție de tensiunea

nominală, cu un disc intermediar de protecţie, cîrligul de acţionare şi mînerul.

Dispozitivele indicate la punctul b sînt formate din suporţi lagăr, axul şi manivela de acţionare, maneta de acţionare cu mîner izolant pentru una sau două mîini şi sistemul de articulaţie.

Sistemul de zăvorîre la capete de cursă şi posibilitatea montării unui dispozitiv de blocaj electromagnetic tip D.B.E.

Dispozitivele indicate la punctul c sînt prevăzute cu o carcasă în care sînt montate un ax şi o roată melcată. Această carcasă se montează pe cadrul separatorului, axul de transmisie fiind comun.

Suportul lagăr cu manivele de acţionare şi sistemul de zăvorîre se montează pe suportul celulei.

Tija de legătură între cele două ansamble se execută la montaj după necesităţi.

La varianta de dispozitiv pentru acţionare laterală, se mai foloseşte în plus un sistem de roţi dinţate conice, care este intercalat în sistemul de transmisie între manivela de acţionare şi sistemul cu roată melcată.

Aceste dispozitive sînt prevăzute cu un comutator de semnalizare, precum şi cu posibilitatea montării dispozitivului de blocaj electromagnetic tip D.B.E.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.30... 4.34.

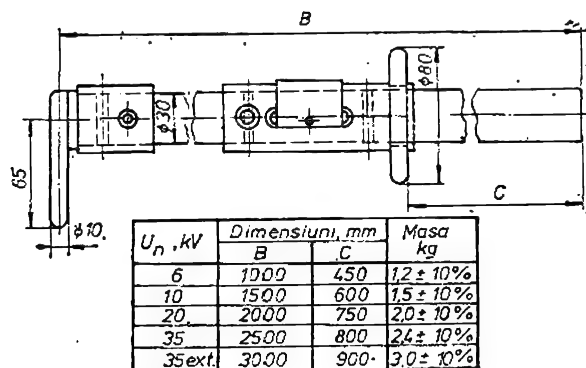
Variantele constructive se deosebesc după: tensiunea nominală la ştăngi, sistemul de transmisie, cuplul ce poate fi transmis, poziţia de acţionare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.5 în care sînt indicaţi şi parametrii tehnici, referinţe pentu livrare, montare şi exploatare.

Condiţiile şi cerinţele principale de încercare şi revizie pentru aceste dispozitive sînt:

— tijele izolante şi mînerele stăngilor de acţionare să fie în bună stare, fără lovituri şi zgîrieturi, tensiunile de ţinere pentru aceste aparate sînt indicate în STAS 4082–68;

— dispozitivele de acţionare cu pîrghie vor asigura cuplul necesar pentru acţionarea separatorului la care urmează să fie utilizate, precum şi cursa căilor mobile de curent a acestora, în scopul asigurării distanţelor de izolaţie impuse dintre contactele deschise ale aparatului;



U_n, kV	Dimensiuni, mm		Masa kg
	B	C	
6	1000	450	1,2 ± 10%
10	1500	600	1,5 ± 10%
20	2000	750	2,0 ± 10%
35	2500	800	2,4 ± 10%
35ext.	3000	900	3,0 ± 10%

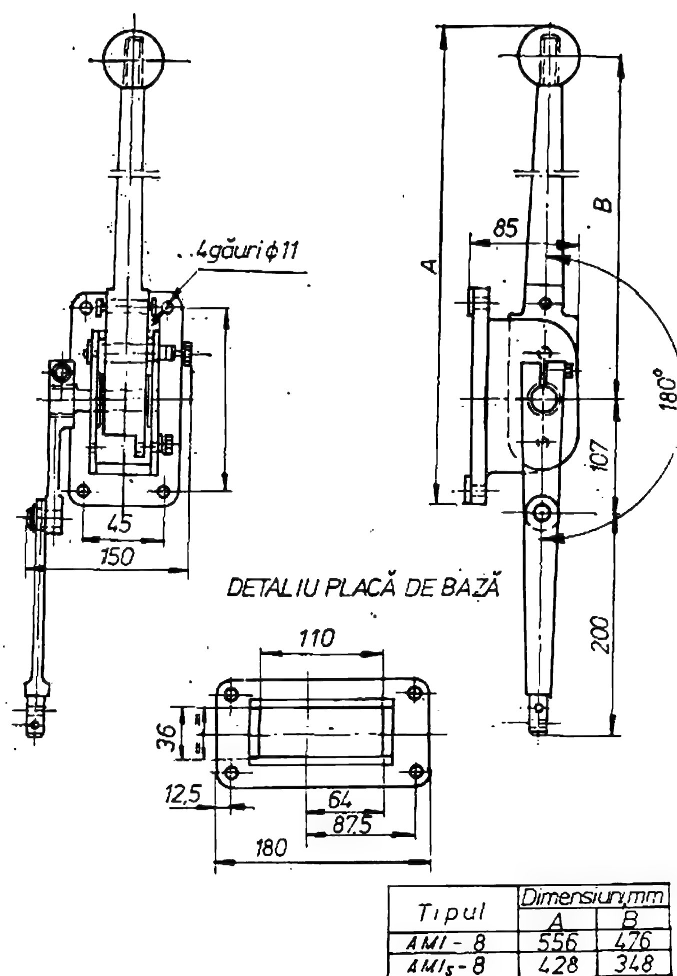
Fig. 4.30. Dispozitiv de acţionare manuală tip ştangă 6...35 kV.

— să se asigure zăvorîrea, la capete de cursă, împotriva acţionărilor nedorite;

— sistemul mecanic să nu prezinte uzură şi să fie gresate suprafeţele de frecare în timpul funcţionării.

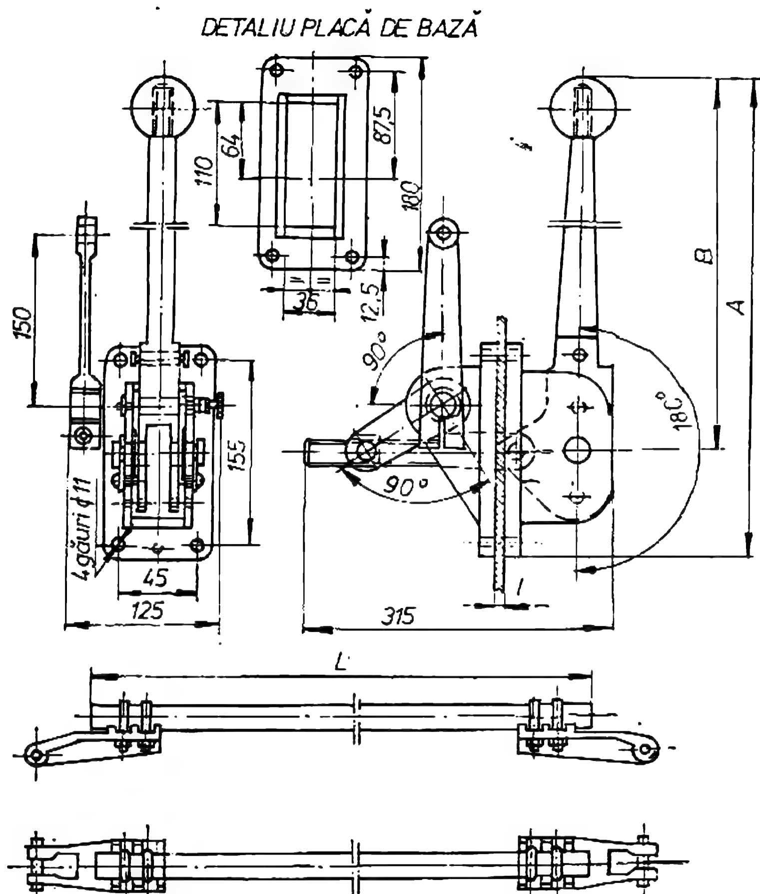
Tabelul 4.5

Varianta construotivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului o	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
				I.E. nr.	Prospect nr.	
AMI—11T—exclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE	5255900		—		În curs de redactare	4.34
AMI—11—exclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE	5256000		—			4.34
AMI—11—TH3	5256001		—			4.34
AMI—9/2	5256100	9	180°	40		4.32
AMI—9/2—TH3	5256101	9	180°	40		4.32
AMI—8/2	5256200	9	180°	40		4.31
AMI—8/2—TH3	5256201	9	180°	40		4.31
AMI—10	5256300	14,2	180°	40		4.33
AMI—10—TH3	5256301	14,2	180°	40		4.33
AMI—9/1	5256400	9	180°	40		4.32
AMI—9/1—TH3	5256401	9	180°	40		4.32
AMI—8/1	5256500	9	180°	40		4,31
AMI—8/1—TH3	5256501	9	180°	40		4.31
AMI—1/35kV	5256600	—	—	40		4.30
AMI—1/35 kV—TH3	5256601	—	—	40		4.30
AMI—1/20 kV	5256700	—	—	40		4.30
AMI—1/20 kV—TH3	5266701	—	—	40		4.30
AMI—1/10 kV	5266800	—	—	40		4.30
AMI—1/10 kV—TH3	5256801	—	—	40		4.30
AMI—1/6 kV	5257000	—	—	40		4.30
AMI—1/6 kV—TH3	5257001	—	—	40		4.30



Tipul	Dimensiuni, mm	
	A	B
AMI-8	556	476
AMI_S-8	428	348

Fig. 4.31. Dispozitiv de acţionare manuală tip AMI—8.



Tipul	Dimensiuni, mm	
	A	B
AMI-9	556	476
AMI_S-9	428	348

Fig. 4.32. Dispozitiv de acționare manuală tip AMI—9. L — are valoarea în funcție de poziția separatorului; $l = 5 \ldots 70$ mm în funcție de grosimea peretelui.

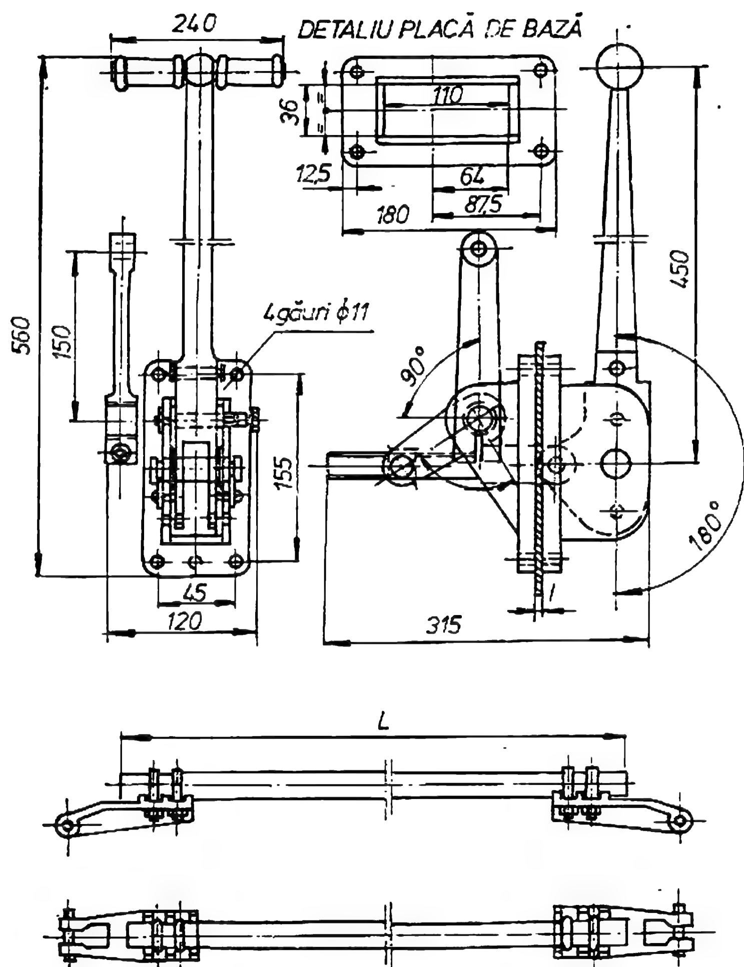
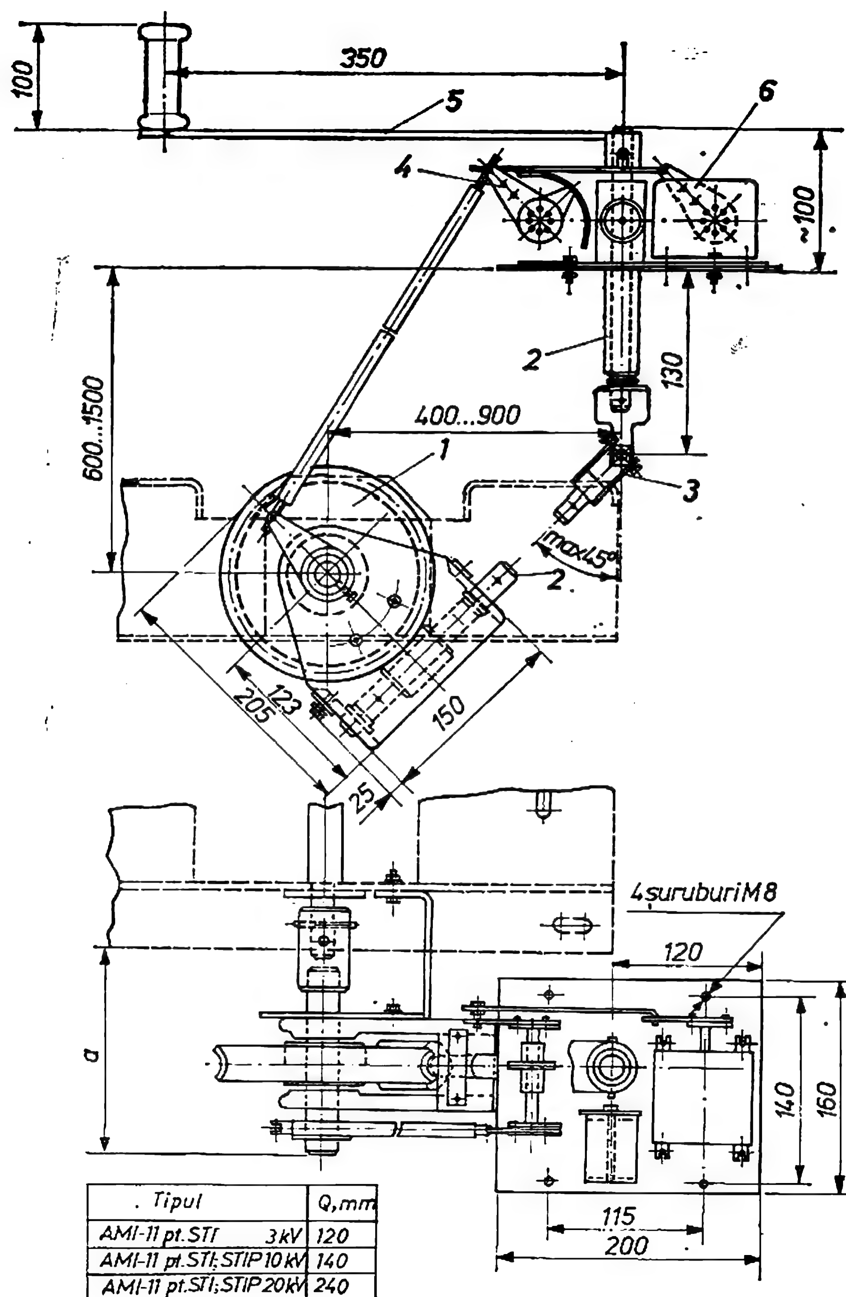


Fig. 4.33. Dispozitive de acţionare manuală tip AMI—10. Pentru dimensiunile *L* şi *l* sînt aceleaşi indicaţii ca la tip. AMI—9.



. Tipul	Q,mm
AMI-11 pt.STI 3 kV	120
AMI-11 pt.STI; STIP 10 kV	140
AMI-11 pt.STI; STIP 20 kV	240

Fig. 4.34. Dispozitiv de acționare manuală cu roată melcată tip AMI—11.

4.1.6. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE MANUALĂ PENTRU SEPARATOARELE DE MEDIE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP AME

În această categorie se încadrează varianta de dispozitiv de acționare cu manetă, pentru montaj pe stîlpi de lemn sau de beton tip AME—1.

Acest dispozitiv se execută conform STAS 4082—68 și norma internă.

Parametrii principali funcționali. Acest dispozitiv poate dezvolta un cuplu maxim de 14,2 kgfm; cursa unghiulară a manetei de acționare este de 180° în plan vertical și se folosește pentru acționarea tuturor separatoarelor de 10 și 20 kV indicate la 4.1.3.

Descrierea construcției. Acest dispozitiv de acționare este format dintr-un suport sub formă de placă, o tijă, pîrghiile și maneta de acționare, precum și sistemul de zăvorîre la capete de cursă printr-un bolț pe care se poate monta lacăt.

Legătura între manivela separatorului și tija de acționare a dispozitivului, se face în funcție de înălțimea de montaj, la locul respectiv.

Variante constructive principale. Acest dispozitiv se execută în mod curent într-o singură variantă constructivă, la cerere se pot executa și în varianta cu broască de zăvorîre la capete de cursă. În fig. 4.35 se indică desenul de gabarit al acestui aparat. De obicei se montează pe stîlp de lemn. Pentru montarea pe stîlp de beton sînt necesare brățări metalice, care se confecționează de către beneficiar.

În tabelul 4.6 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Observație. Tija de legătură trebuie procurată de către beneficiar.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acest dispozitiv sînt :

— să asigure cuplul necesar pentru acționarea separatorului, precum și cursa de acționare;

— să se zăvorască la capete de cursă pentru a nu permite acționarea nedorită a separatorului;

— sistemul cinematic să nu prezinte jocuri în articulații și să fie bine gresat.

Tabelul 4.6

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
				I.E. nr.	Prospect. nr.	
AME 1	5259900	14,2	180°	38	În curs de redactare	4.35
AME 1—TH3	5259901	14,2	180°	38		4.35
AME 1 m	5260200	14,2	180°	38		4.35
AME 1m—TH1	5260201	14,2	180°	38		4.35

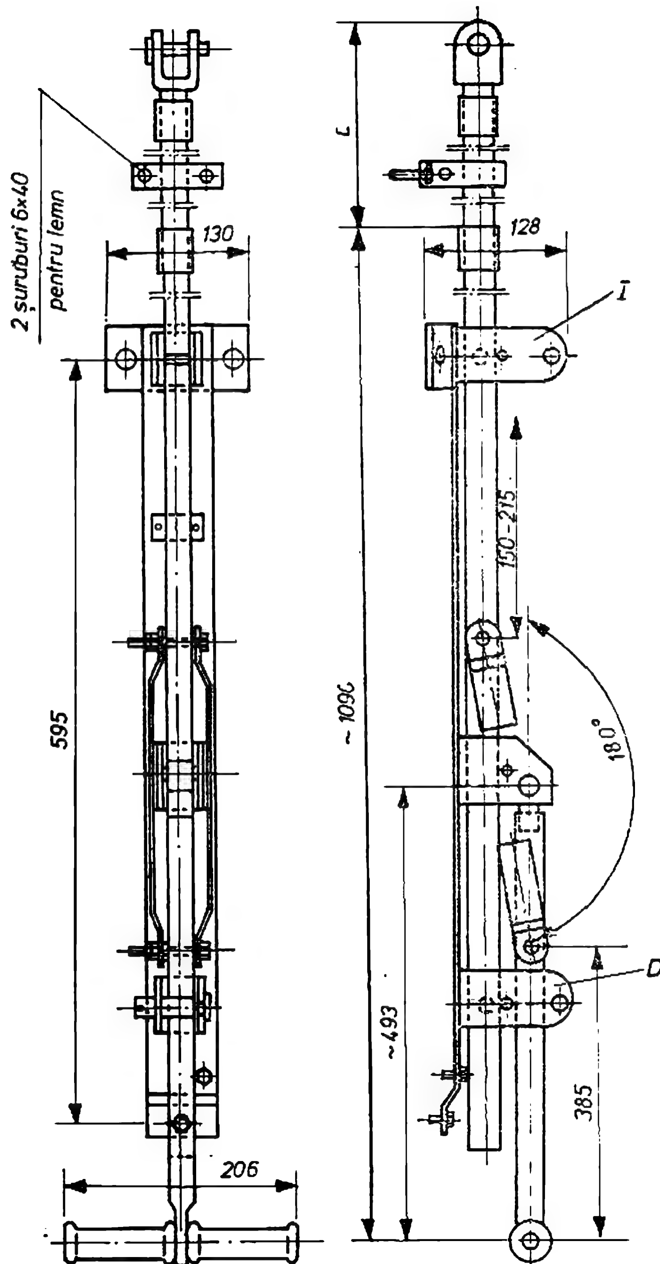


Fig. 4.35. Dispozitiv de acționare manuală tip AME—1. *L* — funcție de înălțimea de montaj a separatorului.

4.1.7. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE PNEUMATICĂ TIP AP PENTRU SEPARATOARE DE MEDIE TENSIUNE

În această categorie se încadrează dispozitivele de acționare pentru separatoarele de interior cu tensiuni nominale 3...35 kV, care se execută în două variante:

a) pentru separatoarele cu curenți nominali 200...800 A,

b) pentru separatoarele cu curenți nominali 1250...6300 A.

Aceste dispozitive se execută conform STAS 4082—68 și norma internă.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele indicate la punctul a dezvoltă un cuplu de 10 kgfm, cele indicate la punctul b dezvoltă un cuplu de 30 kgfm. Toate aceste dispozitive au unghiul de rotație al axului de 90°, iar presiunea nominală de lucru 4,5 kgf/cm^2.

Descrierea construcției. Aceste dispozitive de acționare sînt formate din următoarele părți principale:

— blocul cilindru prevăzut cu racordurile de evacuare a aerului pentru semnalizare la capete de cursă;

— capacele blocului, prevăzute cu racordurile de admisie, precum și acul de reglaj a debitului de intrare a aerului comprimat în cilindrii;

— pistonul cu efect dublu, prevăzut cu segmenți;

— axul de acționare prevăzut cu camă de acționare, manivelă și camă de blocare în cazul acționării manuale neoperative;

— suportul de montaj.

În cazul în care dispozitivele de acționare se livrează montate pe separator, se folosește ca suport cadrul separatorului, iar axul celor două aparate este comun.

Axul dispozitivului este comun cu axul separatorului sau este cuplat printr-o bucșe cu acesta. Dispozitivele sînt prevăzute cu zăvorîre mecanică la capete de cursă și posibilitatea de dezăvorîre în cazul acționării manuale.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.36.

Variantele constructive se deosebesc după cuplul de acționare și sînt indicate în tabelul 4.7 în care se indică și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt:

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatorului la care este folosit;

— să asigure zăvorîrea mecanică a separatorului la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite;

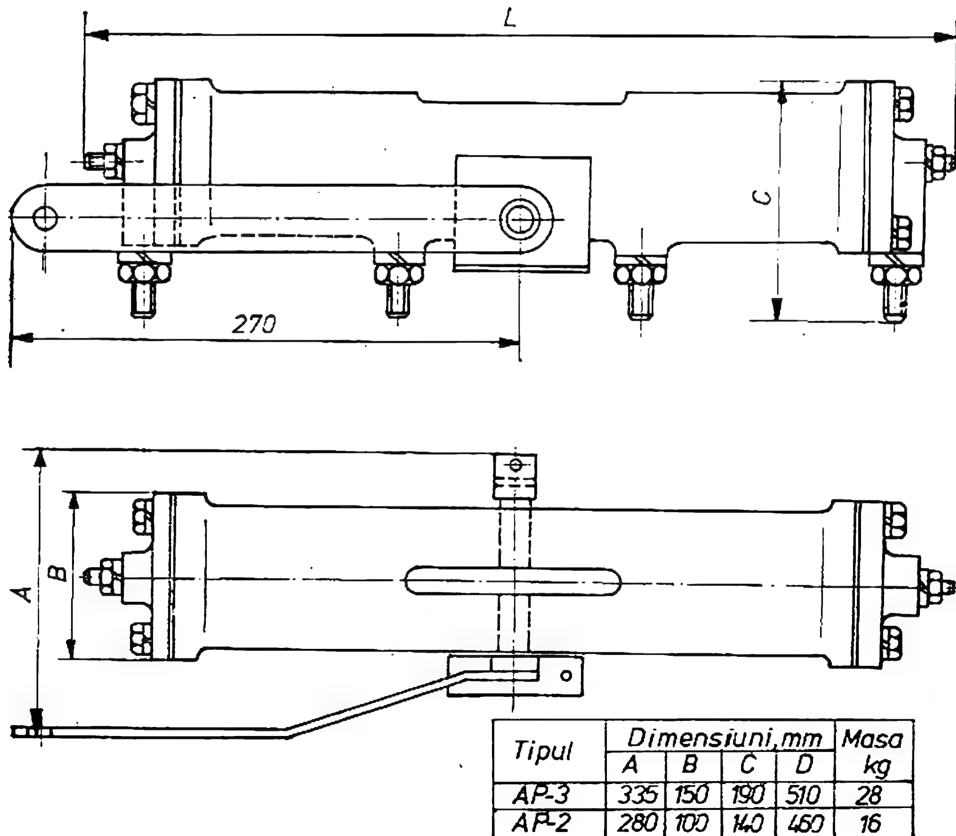
— să permită dezăvorîrea și acționarea manuală în cazul lipsei de aer comprimat;

— să acționeze, fără șocuri puternice la capete de cursă, separatorul pentru care este destinat;

— să asigure ieșirea aerului prin orificiile respective, necesar pentru semnalizarea poziției separatorului.

Tabelul 4.7

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Presiunea nominală kgf/cm²	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pentru livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
AP2	5240100	10	4,5	90	39	În curs de redactare	4.36
AP2—TH3	5240101	10	4,5	90	39		4.36
AP2 m	5240200	10	4,5	90	39		4.36
AP2 m—TH3	5240300	10	4,5	90	39		4.36
AP3 m	5240900	30	4,5	90	39		4.36
AP3 m—TH3	5240901	30	4,5	90	39		4.36
AP3	5241100	30	4,5	90	39		4.36
AP3—TH3	5241101	30	4,5	90	39		4.36



Tipul	Dimensiuni, mm A	B	C	D	Masa kg
AP-3	335	150	190	510	28
AP-2	280	100	140	460	16

Fig. 4.36. Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP—2 și 3.

4.2. SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

4.2.1. SEPARATOARE NORMALE 35...400 kV

În această categorie de produse intră seria de separatoare rotative cu deschiderea cuțitelor în plan orizontal, avînd tensiuni nominale de la 35 la 220 kV inclusiv și separatoare cu deschiderea cuțitelor în plan vertical cu tensiunea nominală de 400 kV.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, separatoarele de 35...132 kV se execută conform NI 3637—74 și 2—74, cele de 220 kV conform NI 3637 — 74, iar cele de 400 kV conform NI 2637—74.

Parametrii principali funcțion li. Aceste separatoare se execută pentru tensiunile nominale de 35; 66; 110; 132; 220 și 400 kV.

Separatoarele cu tensiuni nominale 35, 66 și 132 kV se execută pentru curent nominal de 1250 A, cele de 110kV se execută și pentru 1600 A, iar cele cu tensiunea nominală de 220 și 400 kV se execută numai pentru curentul nominal de 1600 A.

Descrierea construcției. Aceste separatoare se execută numai în construcție monopolară; pentru a forma construcții tripolare pentru variantele avînd tensiuni nominale de 35...132 kV, fazele se cuplează mecanic între ele cu tijă de legătură.

Montarea fazelor se poate face fie alăturat, fie în linie. Una din cele trei faze fiind fază motoare, la care se cuplează dispozitivul de acționare.

Separatoarele se execută în variantele: fără cuțit de punere la pămînt, cu unul sau două cuțite de punere la pămînt. În cazul separatoarelor tripolare cu două cuțite de punere la pămînt sistemul de cuțite notat cu P1 în fig. 4.37 se acționează tripolar manual prin dispozitiv de acționare tip ASE, iar al doilea sistem de cuțite notat cu P2 se acționează numai manual monopolar prin dispozitiv de acționare tip AME—5.

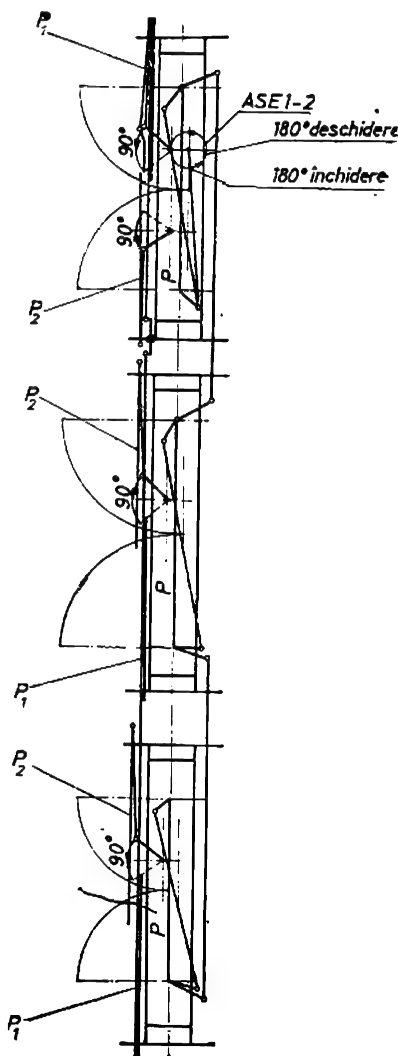


Fig. 4.37. Scheme de montare a fazelor separatoarelor tripolare de 35...110 kV.

Toate separatoarele de 35...220 kV sînt formate din următoarele părți constructive principale indicate și în fig. 4.38:

— suportul (cadrul) pe care sînt montate coloanele de izolatoare prin intermediul unor suporți lagăr; pe cadru se găsesc montate dispozitivele de acționare

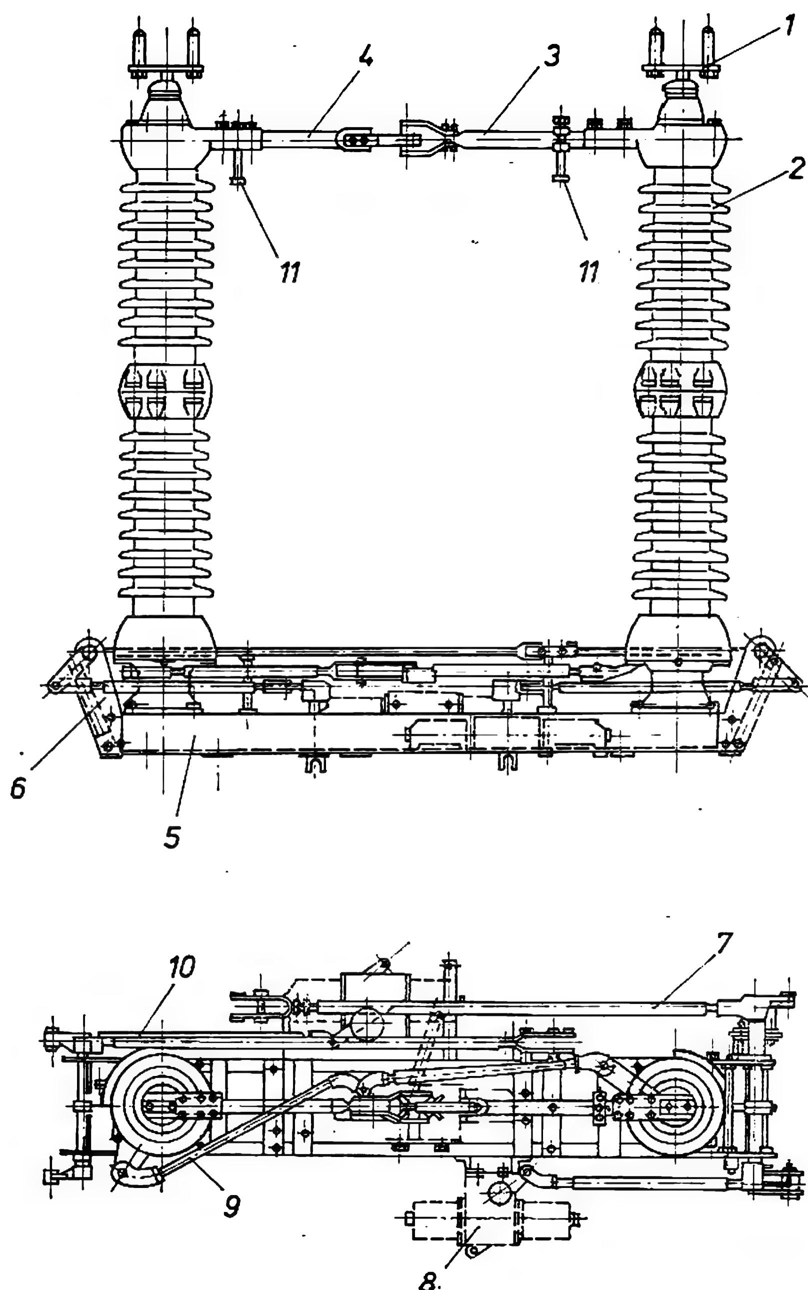


Fig. 4.38. Separator monopolar de exterior de 220 kV — 1600 A — construcţie: *1* — borna contact; *2* — ansamblul de izolatoare; *3* — contact mobil 1; *4* — contact mobil *2*; *5* — cadru metalic; *6*—ansamblul de pămînţare; *7* — cuţit de punere la pămînt 1; *8* — dispozitiv de acţionare AP. 5; *9* — tije de legătură (manevră); *10* — cuţit de punere la pămînt 2; *11* — contact fix de punere la pămînt.

(în cazul acţionării pneumatice), precum şi tijele de legătură, manivelele şi axele de acţionare;

— coloanele izolante sînt formate din cîte un izolator nestrăpungibil cu linie de fugă specifică de 2,1 cm/kV sau 2,7 cm/kV pentru variantele de 110 kV...132 kV, pentru varianta de 220 kV fiecare coloană izolantă este formată din cîte două izolatoare suprapuse avînd de asemenea linie specifică de conturnare de 2,1 cm/kV sau 2,7 cm/kV;

— calea de curent formată din bornele de racord, contactul bornei, semicuţitele şi contactele între acestea. Variantele de separatoare prevăzute cu punere la pămînt sînt echipate în plus cu cuţitul şi contactul de punere la pămînt, precum şi cu axul şi pîrghiile corespunzătoare de acţionare. Tot pe acest suport se găseşte sistemul de blocaj mecanic între cuţitele principale şi cele de punere la pămînt.

Separatoarele de 400 kV sînt formate din următoarele părţi constructive principale indicate în fig. 4.39;

— suportul (cadrul) pe care sînt montate axele, manivelele şi tijele de acţionare, atît pentru cuţitele principale, cît şi pentru cele de punere la pămînt, precum şi sistemul de blocaj mecanic corespunzător;

— coloanele de izolatoare care sînt formate fiecare din cîte două sau trei tronsoane suprapuse, iar fiecare tronson este format din cîte trei izolatoare suport nestrăpungibile, dintre care două fixate rigid în flanşe la ambele capete, iar unul mobil (rotativ);

— la capetele coloanei, formată din izolatoarele rotative, se găsesc axele de acţionare şi lagărele corespunzătoare;

— la partea superioară a fiecărei coloane de izolatoare se găseşte cîte un ansamblu cap de acţionare format dintr-un suport pe care sînt montate: ansamblul cuţit cu axul şi contactele sale, resoartele de echilibrarea cuţitelor, bornele de legătură, contactul de punere la pămînt şi capacul de protecţie.

Cuţitele principale, cît şi cuţitele de punere la pămînt sînt formate din cîte trei tije în paralel fixate la capete în cîte o piesă de contact, pentru mărirea rezistenţei mecanice a ansamblului.

Separatoarele de 35...132 kV pot fi acţionate atît cuţitele principale, cît şi cuţitele de punere la pămînt:

— manual cu dispozitivul tip AME 5;

— pneumatic cu dispozitivul tip AP—4 pentru separatoarele de 35 şi 66 kV şi cu dispozitivul tip AP—5 pentru separatoarele de 110 kV şi 132 kV;

— electric cu dispozitiv tip ASE.

Separatoarele de 220 kV se pot acţiona:

— pneumatic cu dispozitiul tip AP—5;

— electric cu dispozitivul tip ASE.

Separatoarele de 400 kV se pot acţiona numai electric, atît cuţitele principale cît şi cele de punere la pămînt, cu dispozitivul tip ASE.

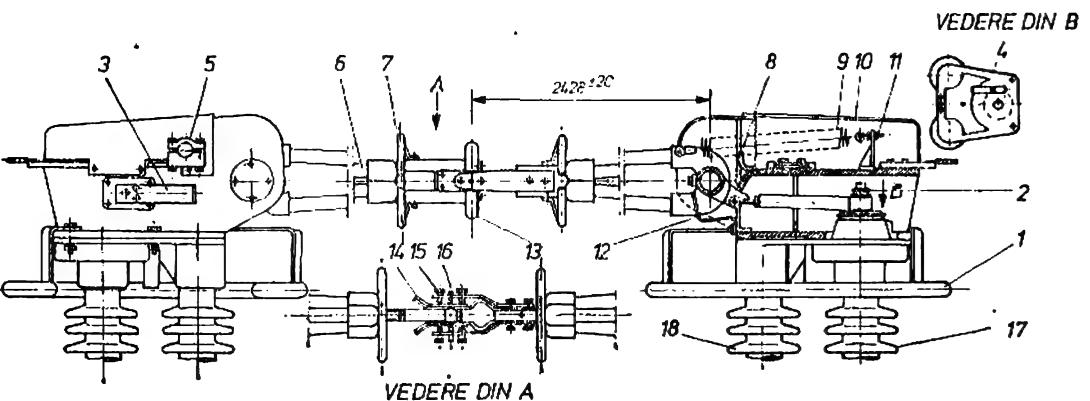


Fig. 4.39. Separator monopolar de exterior 400 kV—1600 A. Construcţia ansamblului cap acţionare:

1 — inel de gardă pentru coloana de izolatoare; *2* — bornă de racord Ø 40 mm; *3* — contact de punere la pămînt; *4* — tije de legătură; *5* — bornă de legătură (clemă); *6* — ansamblul semicuţit I; *7* — inel de gardă pentru cuţite; *8* — opritor; *9* — resort; *10* — capac; *11* — şurub şi piuliţă de reglare a resortului; *12* — legătură flexibilă; *13* — contact cilindric; *14* — contact cu lamele; *15* — şurub reglare presiune pe contact; *16* — şurub reglare distanţă între contacte; *17* — izolator mobil (rotativ); *18* — izolator suport.

Variantele de separatoare cu acționare pneumatică se livrează avînd dispozitivul montat pe cadrul separatorului.

Celelalte variante sînt prevăzute cu tije și axe corespunzătoare, necesare pentru cuplarea cu dispozitivele aferente. Variantele de separatoare de 35 ; 66 ; 110 și 132 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 100 kgf, atunci cînd sînt montate cu izolatoarele în poziție verticală. Pentru montajul cu izolatoarele în poziție orizontală, care se admite pentru instalații de interior, se garantează un efort de tracțiune la borne de 50 kgf.

Separatoarele de 220 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 150 kgf. Este în curs de asimilare o variantă de astfel de separator pentru efort mărit de tracțiune la borne (200...300 kgf).

Separatoarele de 400 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 500 kgf.

Variante constructive principale. Acestea corespund desenelor din figurile 4.40...4.48.

Variantele constructive indicate, diferă după : tensiunea nominală, curentul nominal, dispozitivul de acționare, existența cuțitului de punere la pămînt, numărul cuțitelor de punere la pămînt, numărul de faze, montarea fazelor, lungimea liniei specifice de conturnare, efortul de tracțiune la borne.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.8 în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de revizie pentru aceste separatoare sînt :

— distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol și între poli sînt cele indicate în desenele de gabarit ale fiecărui aparat ;

— izolatoarele suport trebuie să fie în bună stare (curate, fără fisuri sau ciobituri) ;

— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70 ;

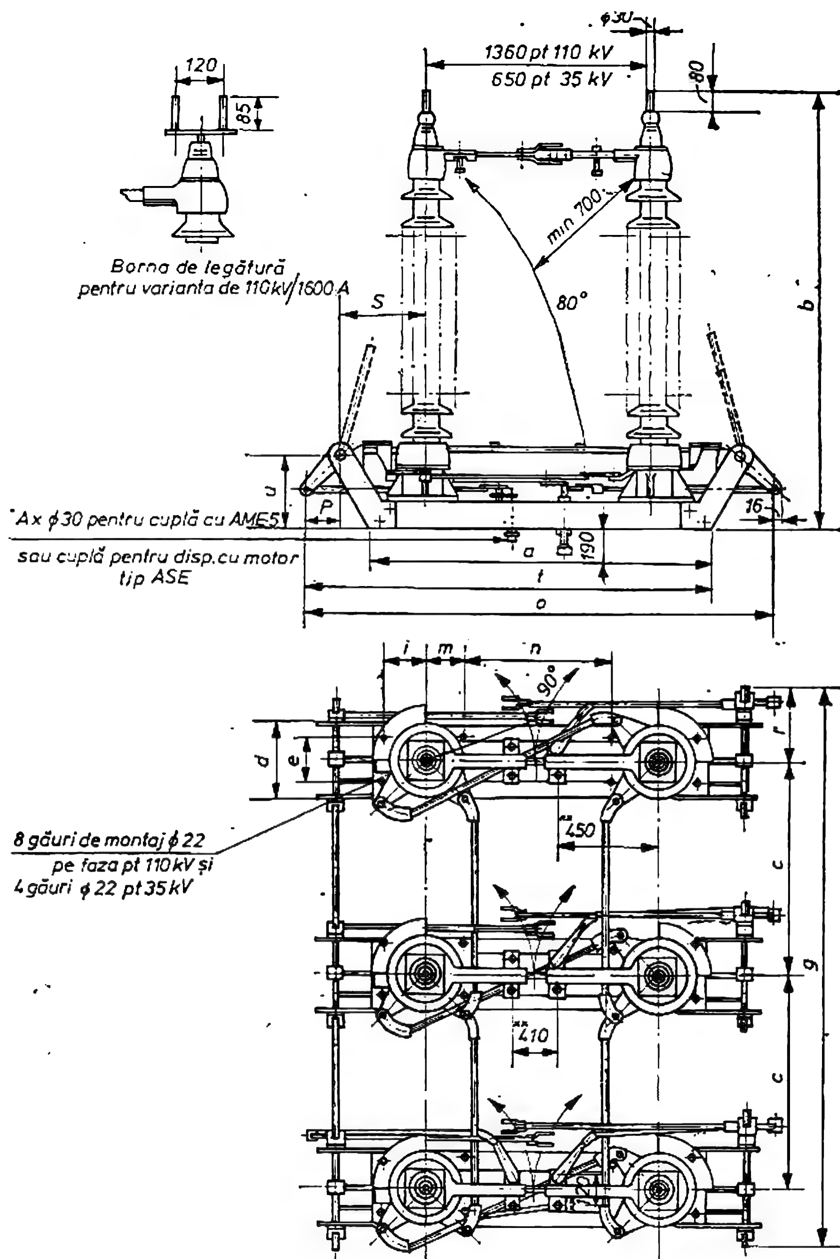
— piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese trebuie să fie în bună stare (fără deformații, perlări sau oxidări intense) ;

— încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564—70 ;

— aparatele să fie zăvorîte împotriva acționărilor nedorite, prin intermediul dispozitivelor lor de acționare ;

— la separatoarele cu cuțite de punere la pămînt să se asigure interblocajul mecanic între cele două sisteme de cuțite ;

— piesele supuse frecărilor în timpul manevrelor să nu prezinte uzuri pronunțate, acestea se vor unge periodic cu vaselină.

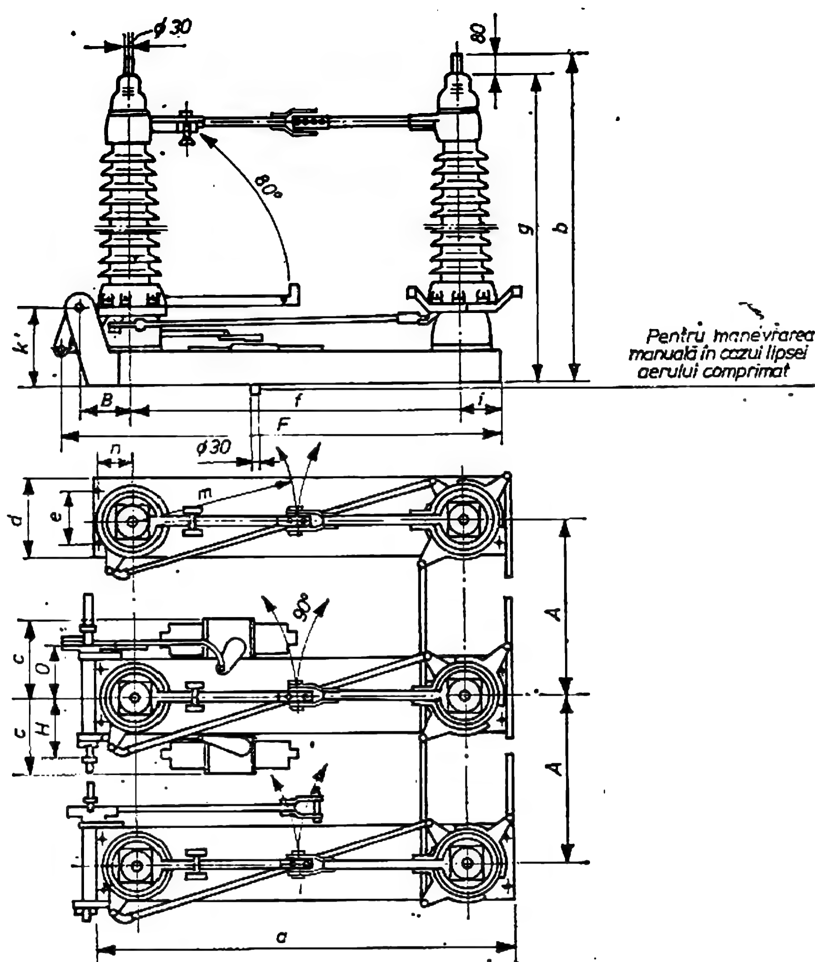


Tipul	Dimensiuni, mm																	Masa fără disp. kg	
	r	a	b		c	d	e	f	g	i	m	n	o	p	s	t	u		
STE-110kV 1250-1600 A		1760	1710	*2005	1800	260	190	700	3860	160	164	1036	–	–	–	–	–	950	*1050
STEP-110kV 1250-1600 A		–	1710	*2005	1800	260	190	700	4175	160	164	1036	–	100	350	2010	305	980	*1080
STEP$_1$-110kV 1250-1600 A		–	1710	*2005	1800	260	190	700	4175	160	164	1036	–	100	350	2010	305	980	*1080
STEP$_2$-110kV 1250-1600 A	325	–	1710	*2005	1800	260	190	700	4250	160	164	1036	2260	100	350	2010	305	1010	*1110
STE – 35kV			950		900	190	120	330		105		860	–	–	–	–	–	250	*350
STEP-35kV			950		900	190	120	330		105		860	–	100	–	–	–	290	*390

*Valorile sînt pentru separatoare cu izolație mărită 2,7 cm/kV

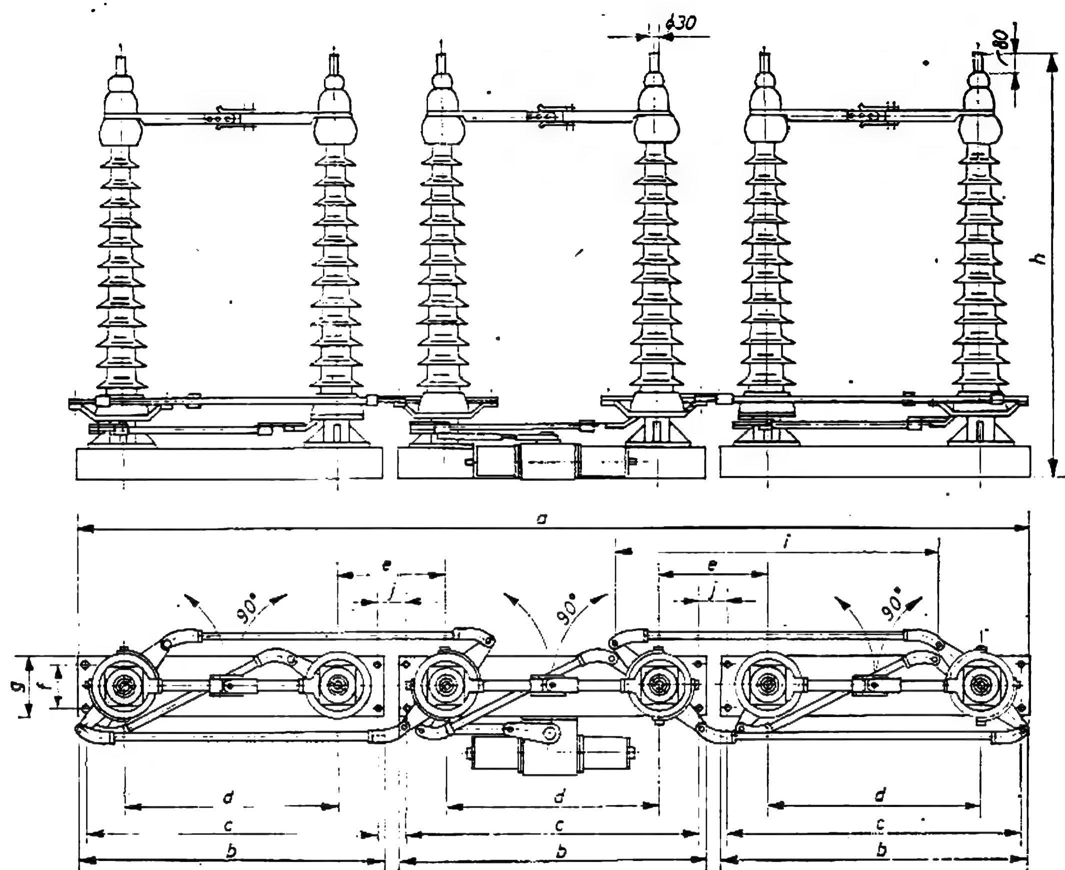
**Valorile 120; 410; 475 mm sînt valorile numai pentru 110 kV cu 2 p.p.

Fig. 4.40. Separatoare tripolare de exterior de 35...110 kV, cu fazele montate alăturat. Masa separatorului tip SME respectiv SMEP este 1/3 din cea indicată în tabelul acestei figuri pentru STE, respectiv STEP.



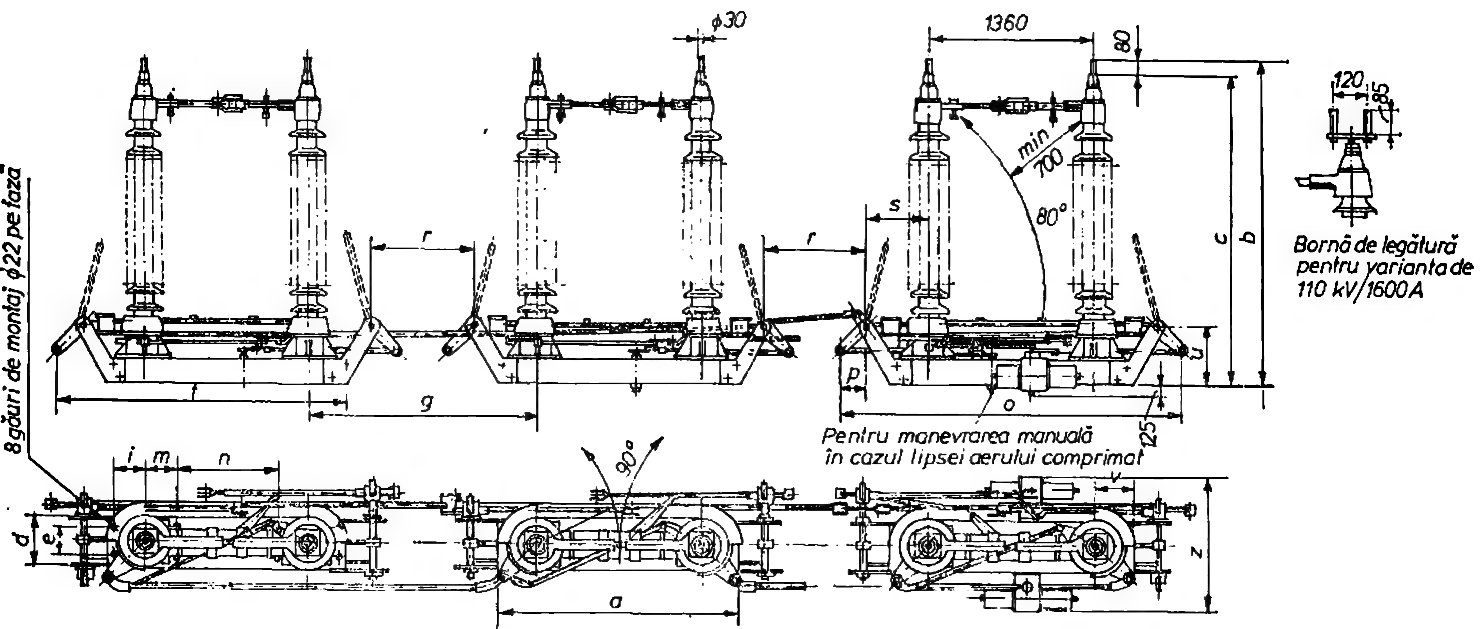
Tipul	Dimensiuni, în mm											Dimens. speciale pt. STEP					Masa dispoz. act. g
	a	b	c	d	e	f	g	i	m	n	A	B	F	O	H	K	
STE–66	1300	1375	280	210	140	900	1320	150	500	105	1250						650
STEP–66	1300	1375	280	210	140	900	1320	150	500	105	1250	275	1466	120	140	300	100
STE–132	2050	2005	350	260	190	1650	1950	200	625	160	2300						1100
STEP–132	2050	2005	350	260	190	1650	1950	200	825	160	2300	330	2270	290	260	305	1200

Fig. 4.41. Separatoare tripolare de exterior 66...132 kV cu fazele montate alăturat. Legătura între separatorul cu acționare manuală și dispozitivul AME 5 se face cu țeavă 45×5 OLT 35.



Tipul	Dimensiuni, mm										Masa kg
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
STE 66 kV	4970	1200	1224	900	820	190	260	1375	1720	610	650
STE 35 kV	3660	900	860	650	730	120	190	910	1380	520	450
STE 132 kV	8358	2050	1974	1650	1500	190	260	2005	3150	1180	1100
STE 110 kV	7360	1760	1684	1370	1440	190	260	1770	2800	1120	1200
$STEP_2$ 110 kV/1600/2,7	7360	1760	1684	1370	1440	190	260	2020	2800	1120	1270

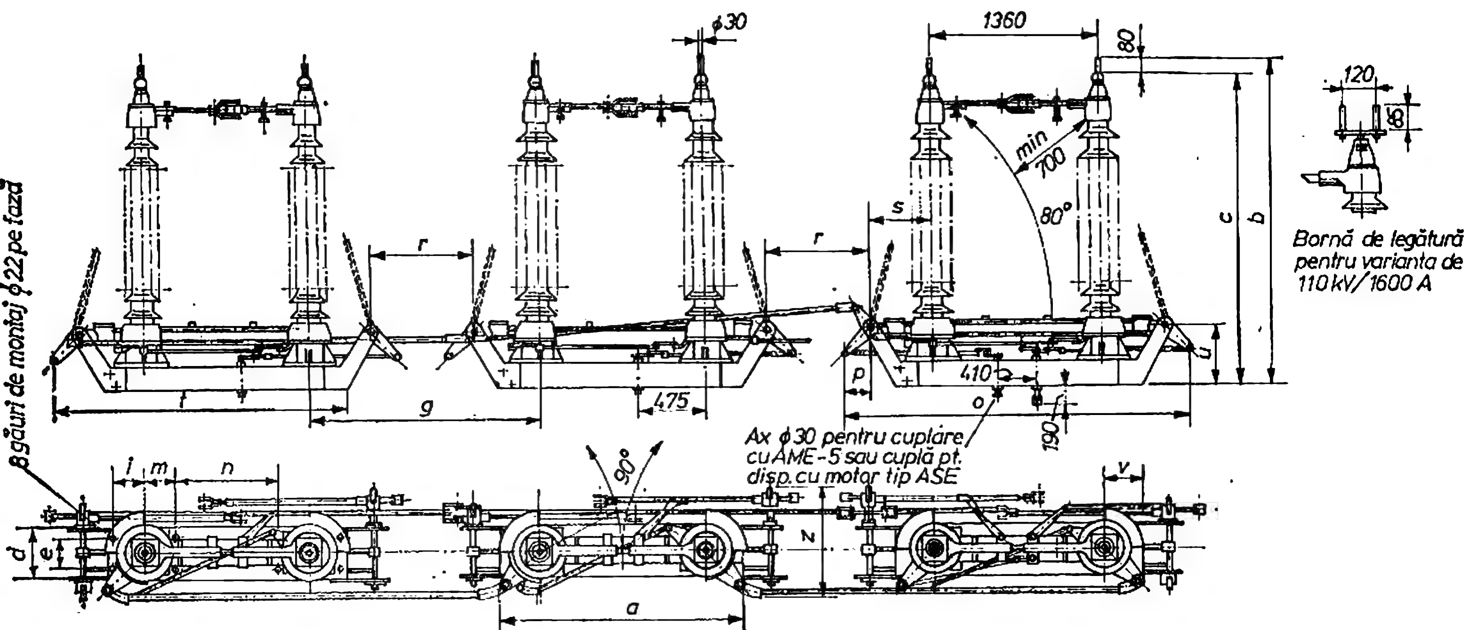
Fig. 4.42. Separatoare tripolare de exterior 66...132 kV cu fazele montate în linie.



Tipul	Dimensiuni, mm																				Masa fără disp. kg	
	a	b		c		d	e	f	g	i	m	n	o	p	r	s	t	u	v	z		
STE 110 kV/1250-1600A-I	1760	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	—	—	—	200	—	950	*1050
STEP 110 kV/1250-1600A-I	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	100	—	350	2010	305	200	—	980	*1080
STEPi 110 kV/1250-1600A-I	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	100	—	350	2010	305	200	—	980	*1080
STER 110 kV/1250-1600A-I	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	2260	100	740	350	—	305	200	700	1010	*1110

* Valorile sînt valabile pentru separatoare cu izolație mărită 2,7 cm/kV

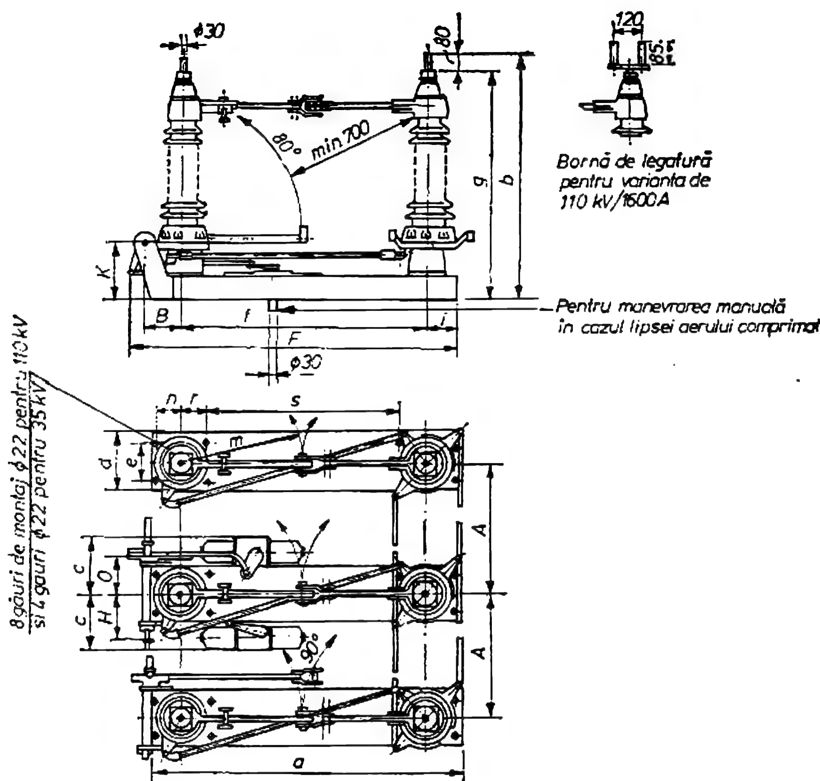
Fig. 4.43. Separatoare tripolare de exterior 110 kV cu acționare pneumatică, fazele montate în linie.



Tipul	Dimensiuni, mm																				Masa fără disp. kg	
	a	b		c		d	e	f	g	i	m	n	o	p	r	s	t	u	v	z		
STE 110 kV/1250-1600 A	1760	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	—	—	—	—	—	200	—	950	*1050
STEP110 kV/1250-1600 A	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	100	—	350	2010	305	200	—	980	*1080
STEP$_1$110 kV/1250-1600 A	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	—	100	—	350	2010	305	200	—	980	*1080
STEP$_2$110 kV/1250-1600 A	—	1710	*2005	1630	*1925	260	190	700	1440	160	164	1036	2260	100	740	350	—	305	200	550	1010	*1110

* Valorile sînt valabile pentru separatoare cu izolație mărită 2,7 cm/kV

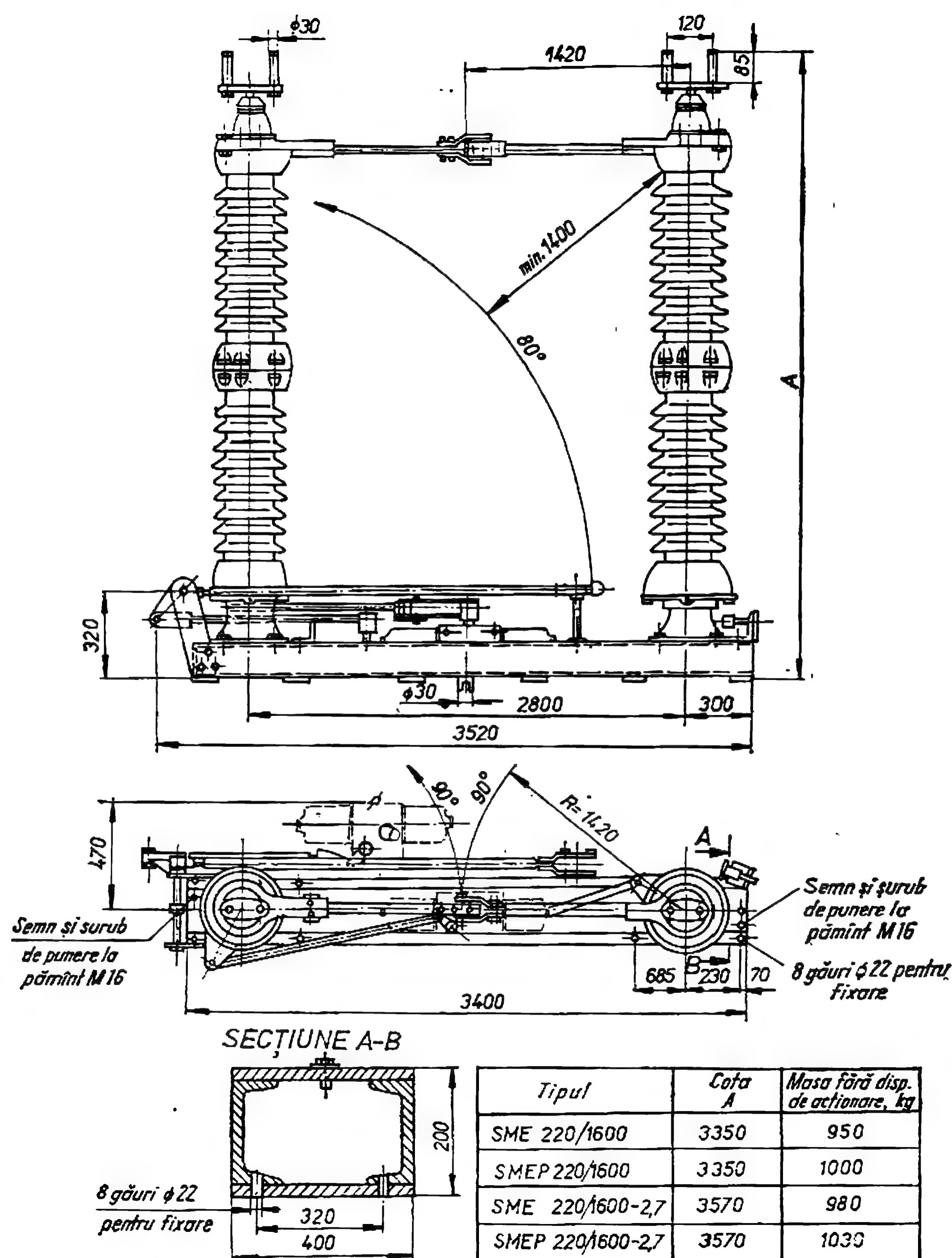
Fig. 4.44. Separatoare tripolare de exterior 110 kV cu acționare manuală sau cu motor electric, cu fazele montate în linie.



Tipul	Dimensiuni, mm														Dimensiuni speciale pentru STEP, mm					Masa fără dispozitiv acţionare, kg	
	a	c	d	e	f	g	i	m	n	A	r	s	b		B	F	O	H	K		
STE 35kV	900	280	190	120	650	870	125	330	105	900	—	860	950	—	—	—	—	—	—	[x]350	250
STEP 35kV	900	280	190	120	650	870	125	330	105	900	—	860	950	—	160	985	120	140	210	[x]390	290
STE 110kV	1760	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	[x]2005	—	—	—	—	—	[x]1050	950
STEP 110kV	1760	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	[x]2005	345	2000	175	250	355	[x]1080	980
STEP$_1$ 110kV	—	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	[x]2005	—	—	—	250	355	[x]1080	980
STEP$_2$ 110kV	—	350	260	190	1360	1630	200	700	160	1800	164	1036	1710	[x]2005	—	—	—	250	355	[x]1110	1010

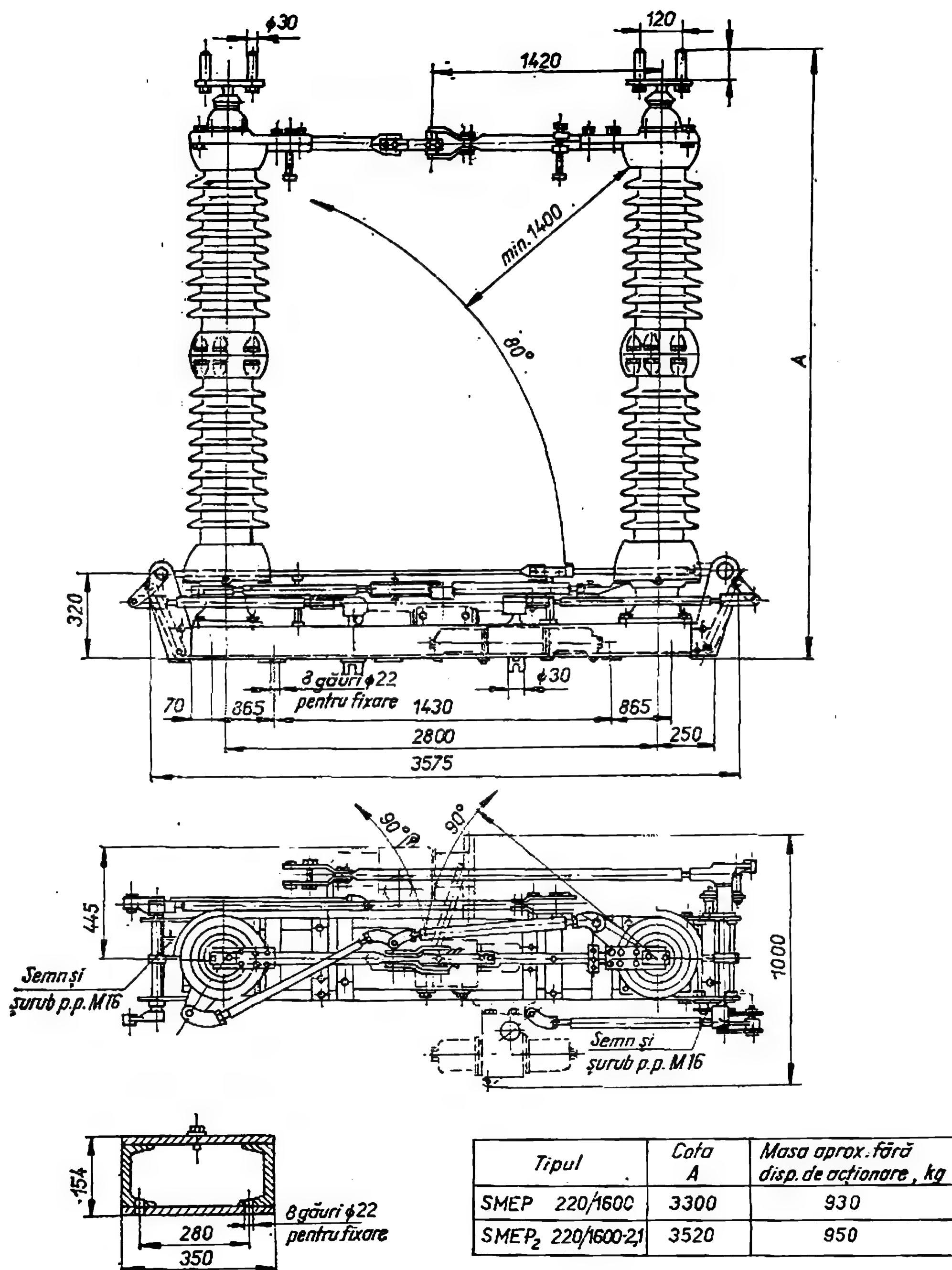
[x] Valorile sînt valabile pentru separatoare cu izolaţie mărită 2.7 cm/kV

Fig. 4.45. Separatoare tripolare de exterior 35...110 kV cu acţionare pneumatică, fazele montate alăturat. Separatoarele de 110kV—1250 în 1600 A cu izolaţie mărită sînt prevăzute cu izolatoare cu linie totală de fugă de 2580 mm.



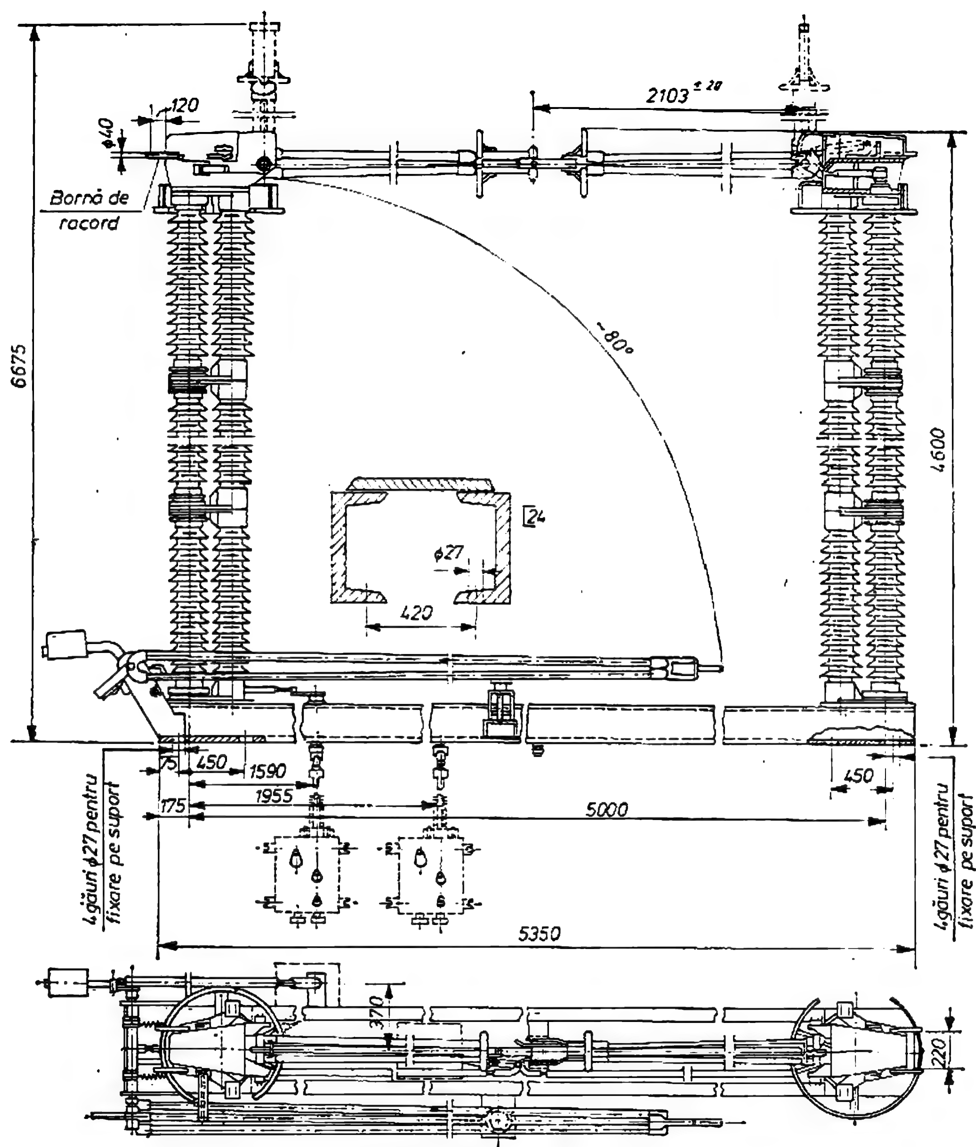
Tipul	Cota A	Masa fără disp. de acționare, kg
SME 220/1600	3350	950
SMEP 220/1600	3350	1000
SME 220/1600-2,7	3570	980
SMEP 220/1600-2,7	3570	1030

Fig. 4.46. Separatoare monopolare de exterior de 220 kV cu un cuțit de punere la pămînt.



Tipul	Cota A	Masa aprox. fără disp. de acţionare, kg
SMEP 220/1600	3300	930
SMEP$_2$ 220/1600-2,1	3520	950

Fig. 4.47. Separatoare monopolare de exterior de 220 kV cu două cuţite de punere la pămînt.



Tipul	Masa kg
SME	3000
SMEP	3150
$SMEP_2$	3300

Distanța între axele fazelor:
- montaj alăturat 4000 mm
- montaj în linie 9200 mm

Fig. 4.48. Separatoare monopolare de 400 kV.

Tabelul 4.8

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent norminal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SME 35 kV—1250 A pt. AME	5378200	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.30
SME 35 kV—1250 pt. AME—TH1	5378201	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 35 kV—1250 A cu AP	5378300	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 35 kV—1250 A cu AP—TH1	5378301	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEm 35 kV—1250 A pt. ASE	5378600	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEm 35 kV—1250 A pt. ASE—TH1	5378601	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 35 kV—1250 A pt. AME	5378400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 35 kV—1250 A pt. AME—TH1	5378401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 35 kV—1250 A cu AP	5378500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEP 35 kV—1250 A cu AP—TH1	5378501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEPmi 35 kV—1250 A pt. ASE	5378700	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEPmi 35 kV—1250 A pt. ASE—TH1	5378701	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 66 kV—1250 A pt. AME	5378800	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SME 66 kV—1250 A cu AP	5378900	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEm 66 kV—1250 A pt. ASE	5379200	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEP 66 kV—1250 A pt. AME	5379000	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEP 66 kV—1250 A cu AP	5379100	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SMEPm 66 kV—1250 A pt. ASE	5379300	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
SME 110 kV—1250 A pt. AME	5380700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV—1250 A pt. AME—TH1	5380701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV—1250 A cu AP	5380800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV—1250 A cu AP—TH1	5380801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV—1250 A pt. AME—2,7	5381300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV/1250 A pt. AME—2,7—TH1	5381301	123	110	1250	30	75	33	P11601R/74	4.40
SME 110 kV/1250 A pt. AP—2,7	5381400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV/1250 A pt. AP—2,7—TH1	5381401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45

SMEm 110 kV/1250 A pt. ASE–2,7	5381500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEm 110 kV/1250 A pt. ASE–2,7–TH1	5381501	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV/1600 A pt. AME–2,7	5383100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV/1600 A pt. AME–2,7––TH1	5383101	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV/1600 A cu AP–2,7	5383200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV/1600 A cu AP–2,7––TH1	5383201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
SMEm 110 kV/1600 A pt. ASE–2,7	5383300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEm 110 kV/1600 A pt. ASE–2,7–TH1	5383301	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEm 110 kV–1600 A pt. ASE	5386100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEm 110 kV–1600 A pt. ASE––TH1	5386101	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SME 110kV–1600 A cu AP	5390200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV–1600 A cu AP–TH1	5390201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
SME 110 kV–1600 A pt. AME	5390300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SME 110 kV–1600 A pt. AME–TH1	5390301	123	110	1600	40	100	33	P11601R7 4	4.40
SMEm 110 kV–1250 A pt. ASE	5407500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEm 110 kV/1250 pt. ASE–TH1	5407501	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1250 A pt. AME	5380900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1250 A pt. AME–TH1	5380901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1250 A pt. AME–2,7	5381600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1250 A pt. AME–2,7–TH1	5381601	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1250 A cu AP–2,7	5381700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4,45
SMEP 110 kV–1250 A cu AP–2,7–TH1	5381701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEPm 110 kV–1250 A pt. ASE–2,7	5381800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEPm 110 kV–1250 A pt. ASE–2,7–TH1	5381801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1600 A pt. AME–2,7	5383400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1600 A pt. AME–2,7–TH1	5383401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1600 A cu AP–2,7	5383500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
SMEP 110 kV–1600 A cu AP–2,7––TH1	5383501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de stabilitate termică kA	Curentul de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SMEPm 110 kV–1600 A pt. ASE–2,7	5383600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEPm 110 kV–1600 A pt. ASE–2,7–TH1	5383601	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEPm 110 kV–1600 A pt. ASE	5386200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEPm 110 kV–1600 A pt. ASE–TH1	5386201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2 110 kV–1250 A cu AP	5386400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEP2–110 kV–1250 A cu AP–2,7	5386401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEP2 110 kV–1600 A pt. AME	5386500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2 110 kV–1600 A pt. AME–2,7	5386501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2 110 kV–1600 A cu AP	5386600	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4.45
SMEP2 110 kV–1600 A cu AP–2,7	5386601	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4.45
SMEP2 110 kV–1250 A pt. AME	5386700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP2 110 kV–1250 A pt. AME–2,7	5386701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m 110 kV–1250 A pt. ASE	5386800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m 110 kV–1250 A pt. ASE–2,7	5386801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m 11 kV–1600 A pt. ASE	5386900	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m 110 kV–1600 A pt. ASE–2,7	5386901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m2–110 kV–1600 A pt. ASE	5387000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m2–110 kV–1600 A pt. ASE–2,7	5387001	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m2–110 kV 1250 A pt. ASE	5387100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP2m2–110 kV–1250 A pt. ASE–2,7	5387101	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1600 A pt. AME	5390100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1600 A pt. AME–TH1	5390101	123	110	1000	40	100	33	P11601R 74	4.40
SMEP 110 kV–1600 A cu AP	5390400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
SMEP 110 kV–1600 A cu AP–TH1	5390401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45

SMEP 110 kV—1250 A cu AP	5407400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEP 110 kV—1250 A cu AP—TH1	5407401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
SMEPm 110 kV—1250 A pt. ASE	5407600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
SMEPm 110 kV—1250 A pt. ASE—TH1	5407601	123	110	1250	30	75	71	P11601R 74	4.40
SMEm 220 kV—1600 A pt. ASE	5391000	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEm 220 kV—1600 A pt. ASE—TH1	5391001	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV—1600 A cu AP	5391700	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV—1600 A cu AP—TH1	5391701	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEm 220 kV—1600 A pt. ASE—2,7	5392400	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEm 220 kV—1600 A pt. ASE—2,7—TH1	5392401	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV—1600 A cu AP—2,7	5393000	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SME 220 kV—1600 A cu AP—2,7—TH1	5393001	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV—1600 A pt. ASE	5391100	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV—1600 A pt. ASE—TH1	5391101	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP2 m 220 kV—1600 A pt. 2 ASE	5391200	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m220 kV—1600 A pt. 2 ASE—TH1	5391201	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPlm 220 kV—1600 A pt. ASE	5391300	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPlm 220 kV—1600 A pt. ASE—TH1	5391301	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPlm2—220 kV—1600 A pt. 2ASE	5391400	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPlm2—220 kV—1600 A pt. 2 ASE—TH1	5391401	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV—1600 A pt. ASE++AME	5391500	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV—1600 A pt. ASE++AME—TH1	5391501	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP 220 kV—1600 A cu AP	5391800	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP 220 kV—1600 A cu AP—TH1	5391801	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPl 220 kV—1600 A cu AP	5391900	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPl 220 kV—1600 A cu AP—TH1	5391901	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 k—1600 A pt. 3 ASE	5392000	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m 220 kV—1600 A pt. 3 ASE—TH1	5392001	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2—220 kV—1600 A cu AP	5392100	245	220	1600	31,5	80	33	P11601T 74	4.47
SMEP2—220 kV—1600 A cu AP—TH1	5392101	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
SMEPm 220 kV—1600 A pt. ASE —2,7	5392200	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm 220 kV—1600 A pt. ASE—2,7—TH1	5392201	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm2—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7	5392500	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPm2—220 kV—1600 A pt. ASE—2,7—TH1	5392501	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPim1—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7	5392600	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPim1—220 kV— 1600 A— pt. ASE—2,7—TH1	5392601	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPim2—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7	5392700	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPim2—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7—TH1	5392701	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m1—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7	5392800	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m1—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7—TH1	5392801	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP 220 kV—1600 A cu AP—2,7	5392900	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEP 220 kV—1600 A cu AP—2,7— —TH1	5392901	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.46
SMEPi 220 kV—1600 A cu AP—2,7	5393300	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEPi 220 kV—1600 A cu AP—2,7— —TH1	5393301	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m3—220 kV—1600 A pt. ASE —2,7	5393400	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2m3—220 kV—1600 A pt. ASE—2,7—TH1	5393401	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2—220 kV—1600 A cu AP—2,7	5393500	245	220	1600	31,5	80	33	P11601R 74	4.47
SMEP2—220 kV—1600 A cu AP—2,7 —TH1	5393501	245	220	1000	31,5	80	33	P11601R 74	4.47

SME 400 kV—1600 A	5402900	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SME 400 kV/1600 A—TH1	5402901	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEn 400 kV—1600 A	5410500	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEn 400 kV—1600 A— TH1	5410501	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP 400 kV—1600 A	5403200	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP 400 kV—1600A— TH1	5403201	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEPn 400kV—1600 A	5410600	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEPn 400 kV/1600 A—TH1	5410601	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP2n 400 kV—1600 A	5410700	420	400	1600	40	100	33	—	4.48
SMEP2n 400 kV—1600 A—TH1	5410701	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP2—400 kV—1600 A	5410800	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
SMEP2—400 kV—1600A—TH1	5410801	420	400	1600	40	100	33	P11601R 74	4.48
STE 35 kV—1250 A pt. AME	5590200	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 35 kV—1250 A pt. AME—TH1	5590201	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 35 kV—1250 A cu AP	5590300	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STE 35 kV—1250 A—cu AP—TH1	5590301	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEm 35 kV—1250 A pt. ASE	5605200	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 35 kV—1250 A pt. ASE—TH3	5605201	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 35 kV—1250 A pt. ASE—montaj linie	5605400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEm 35 kV—1250 A pt. ASE—montaj linie—TH1	5605401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV—1250 pt. AME — linie	5640400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV—1250 A pt. AME—linie—TH1	5640401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV—1250 A cu AP—linie	5640500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STE 35 kV—1250 A cu AP—linie—TH1	5640501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV—1250 A pt. AME	5590400	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 35 kV—1250 A pt. AME—TH1	5590401	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 35 kV—1250 A cu AP	5590500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP 35 kV—1250 A cu AP—TH1	5590501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 35 kV—1250 A pt. ASE	5605300	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 35 kV—1250 A pt. ASE—TH1	5605301	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 35 kV—1250 A pt. ASE — montaj linie	5605500	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEPm 35 kV—1250 A pt. ASE—montaj linie—TH1	5605501	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STEP 35 kV—1250 A pt. AME—linie	5640600	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV—1250 A pt. AME—linie—TH1	5640601	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4.42
STEP 35 kV—1250 A cu AP—linie	5640700	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4,42
STEP 35 kV—1250 A cu AP—linie—TH1	5640701	42	35	1250	30	75	33	P11601R 74	4,42
STE 66 kV—1250 A pt. AME	5379400	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STE 66 kV—1250 A cu AP	5379600	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEm 66 kV—1250 A pt. ASE	5379800	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STE 66 kV—1250 A—L— pt. AME	5380000	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STE 66 kV—1250 A—L— cu AP	5380200	72,5	66	1250	30	75	71	P11601F 74	4.42
STEm66 kV—1250 A—L— pt. ASE	5380400	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEPm 66 kV—1250A L— pt. ASE	5378000	12,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEPm 66 kV—1250A pt. AME—5	5379500	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 66 kV—1250 A cu AP	5379700	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 66 kV—1250 A cu AP—TH1	5379701	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEPm 66 kV—1250 A pt. ASE	5379900	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 66 kV—1250 A—L— pt. AME	5380100	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STEP 66 kV—1250 A—L— cu AP	5380300	72,5	66	1250	30	75	71	P11601R 74	4.42
STE 110 kV—1250 A pt. AME—2,7	5381900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV—1250 A pt. AME—2,7—TH1	5381901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV—1250 A cu AP—2,7	5382000	123	110	1250	30	75	33	P11601R74	4.45
STE 110 kV—1250 A cu AP—2,7—TH1	5382001	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEm 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7	5382100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7—TH1	5382101	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV—1250 A pt. AME—2,7—linie	5382200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44

STE 110 kV—1250 A pt. AME—2,7——linie—TH1	5382201	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1250 A cu AP—2,7——linie	5382300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV—1250 A cu AP—2,7——TH1—linie	5382301	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7—linie	5382400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7— linie—TH1	5382401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME—2,7	5383700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME—2,7——TH1	5383701	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A cu AP—2,7	5383800	123	110	1600	40	100	33	P11601R74	4.43
STE 110 kV—1600 A cu AP—2,7——TH1	5383801	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE——2,7	5383900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE—2,7—TH1	5383901	123	110	1600	40	100	33	P11601 R74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME— linie—2,7	5384000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME—linie—2,7—TH1	5384001	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A cu AP—linie——2,7	5384100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV—1600 A cu AP—linie——2,7—TH1	5384101	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE—linie—2,7	5384200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE—linie— 2,7—TH1	5384201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE	5610700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE—TH1	5610701	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV—1600 A pt. AME— montaj linie	5613300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME—montaj linie—TH1	5613301	123	110	1600	40	100	33	P11601R74	4.44
STE 110 kV—1600 A cu AP—montaj linie	5613400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV—1600 A cu AP—montaj linie—TH1	5613401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STE 110 kV–1600 A cu AP	5615100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STE 110 kV–1600 A cu AP–TH1	5615101	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STE 110 kV–1600 A pt. AME	5615200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV–1600 A pt. AME–TH1	5615201	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV–1250 A pt. AME	5635700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV–1250 A pt. AME–TH1	5635701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEm 110 kV–1600 A pt. ASE–linie	5635900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV–1600 A pt. ASE– linie –TH1	5635901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV–1250 A cu AP	5641100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STE 110 kV–1250 A cu AP–TH1	5641101	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEm 110 kV–1250 A pt. ASE	5641300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE, 110 kV–1250 A pt. ASE TH1	5641301	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STE 110 kV–125 A pt. AME linie	5641500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV–1250 A pt. AME linie– –TH1	5641501	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV–1250 A cu AP linie	5641700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STE 110 kV–1250 A cu AP linie–TH1	5641701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV 1250 A pt. ASE linie	5641900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV–1250 A pt. ASE linie –TH1	5641901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV–1250 A pt. AME–2,7– –linie	5382500	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV–1250 A pt. AME– –27–linie–TH1	5382501	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV–1250 A cu AP–2,7– linie	5382600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV–1250 A cu AP–2,7– – linie–TH1	5382601	123	110	1250	30	75	33	P11601 R74	4.43
STEPm 110 kV–1250 A pt. ASE– –2,7–linie	5382700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEPm 110 kV–1250 A pt. ASE– –2,7–linie–TH1	5382701	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44

STEP 110 kV—1250 A pt. AME—2,7	5382800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV—1250 A pt. AME—2,7—TH1	5382801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV—1250 A cu AP—2,7	5382900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV—1250 A cu AP—2,7—TH1	5382901	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7	5383000	123	110	1250	30	75	33	P11601T 74	4.40
STEPm 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7—TH1	5383001	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV—1600 A pt. AME —linie—2,7	5384300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV—1600 A pt. AME— linie—2,7—TH1	5384301	123	110	1600	40	100	33	P11601T 74	4.44
STEP 110 kV—1600 A cu AP—linie—2,7	5384400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV—1600 A cu AP—linie—2,7—TH1	5384401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE—linie—2,7	5384500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEm 110 kV—1600 A pt. ASE—linie—2,7—TH1	5384501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME—2,7	5384600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STE 110 kV—1600 A pt. AME—2,7—TH1	5384601	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV—1600 A cu AP—2,7	5384700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV—1600 A cu AP—2,7—TH1	5384701	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEPm 110 kV—1600 A pt. ASE—2,7	5385000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV—1600 A pt. ASE—2,7—TH1	5385001	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV—1600 A pt. ASE	5610800	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV—1600 A pt. ASE—TH1	5610801	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV—1600 A pt. AME—montaj linie	5613500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV—1600 A pt. AME — montaj linie—TH1	5613501	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110 kV—1600 A cu AP—montaj linie	5614900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV—1600 A cu AP — montaj linie — TH1	5614901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43

Tabelul 4.8 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curent nominal A	Curent de stabilitate termică kA	Curent de stabilitate dinamică kA max.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
							I.E. nr.	Prospect nr.	
STEP 110 kV—1600 A pt. AME	5615300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV—1600 A pt. AME—TH1	5615301	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV—1600 A cu AP	5615400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV—1600 A cu AP—TH1	5615401	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV/1250 A pt. AME	5635800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A pt. AME—TH1	5635801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV/1600 A pt. ASE—linie	5639900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEPm 110 kV/1600 A pt. ASE—linie—TH1	5639901	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 110kV/1250 A cu AP	5641200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP 110 kV/1250 A cu AP—TH1	5641201	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE	5641400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE—TH1	5641401	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A pt. AME	5641600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A pt. AME—TH1	5641601	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP 110 kV/1250 A cu AP—linie	5641800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP 110 kV/1250 A cu AP—linie—TH1	5641801	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE linie	5642000	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE linie—TH1	5642001	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2—110 kV—1250 A cu AP	5642100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP2—110 kV—1250 A cu AP—2,7	5642200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.45
STEP2—110 kV—1600 A cu AP	5642300	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP2—110 kV—1600 A cu AP—2,7	5642400	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.45
STEP2 m 110 kV—1250 A pt. ASE	5642500	123	110	1250	30	75	33	P11601R74	4.40
STEP2m 110 kV—1250 A pt. ASE—2,7	5642600	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m2—110 kV—1250 A pt. ASE	5642700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m2—110 kV—1250 A pt. ASE—2,7	5642800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2m 110 kV—1600 A pt. ASE	5642900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40

STEP2m 110 kV—1600 A pt. ASE—2,7	5643000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2m 2—110 kV—1600 A pt. ASE	5643100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2m2—110 kV—1600A pt. ASE—2,7	5643200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2—110 kV—1250 A pt. AME	5643300	123	110	1250	30	75	33	P11601R74	4.40
STEP2—110 kV—1250 A pt. AME—2,7	5643400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.40
STEP2—110 kV—1600 A pt. AME	5643500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2—110 kV—1600 A pt. AME—2,7	5643600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.40
STEP2—110 kV—1250 A linie cu AP	5643700	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP2—110 kV—1250 A linie cu AP—2,7	5643800	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.43
STEP2—110 kV—1600 A linie cu AP	5643900	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP2—110 kV—1600 A linie cu AP—2,7	5644000	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.43
STEP2m 110 kV—1250 A linie pt. ASE	5644100	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m 110 kV—1250 A linie pt. ASE—2,7	5644200	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m2—110 kV — 1250 A linie pt. ASE	5644300	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m2—110 kV—1250 A linie pt. ASE—2,7	5644400	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2m 110 kV—1600 A linie pentru ASE	5644500	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2m 110 kV—1600 A linie pentru ASE 2,7	5644600	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2m2—110 kV—1600A linie pentru ASE	5644700	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2—110 kV—1250 A linie pt. AME	5644900	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2—110 kV—1250 A linie pt. AME—2,7	5645000	123	110	1250	30	75	33	P11601R 74	4.44
STEP2—110 kV—1600 A linie pt. AME	5645100	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP2—110 kV—1600 A linie pt. AME—2,7	5645200	123	110	1600	40	100	33	P11601R 74	4.44
STEP 132 kV—1250 A cu AP	5387500	145	132	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 132 kV—1250 A cu AP—TH1	5387501	145	132	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41
STEP 132 kV—1250 A pt. AME	5387600	145	132	1250	30	75	71	P11601R 74	4.41

4.2.2. SEPARATOARE DE PUNERE LA PĂMÎNT ŞI DE SCURTCIRCUITARE

În această categorie intră următoarele variante de aparate :

a) separatoare de punere la pămînt a liniilor electrice de 110 şi 220 kV ;

b) separatoare de scurtcircuitare de 110—220 kV ;

c) separatoare de punere la pămînt a nulului transformatoarelor de 110 şi 220 kV (tip SMEPNT).

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70 şi N.I. 1—74.

Parametrii principali funcţionali. Separatoarele indicate la punctele a de mai sus se execută pentru tensiuni nominale de 110 şi 220 kV.

Separatoarele de la punctul b se execută pentru curenţi de închidere pe scurtcircuit de 29 kA_{max} pentru varianta de 110 kV şi 54 kA_{max} pentru varianta de 220 kV.

Separatoarele de la punctul c se execută pentru tensiuni reduse corespunzătoare nulului transformatoarelor de 110 şi respectiv 220 kV.

Descrierea construcţiei. Toate separatoarele indicate mai sus sînt formate din următoarele părţi constructive principale

— suportul (cadrul) cu axele şi tijele de acţionare ;

— cuţitul cu contactul de punere la pămînt ;

— coloană izolantă cu borna de racord, care pentru separatoarele de 220 kV indicate la punctul a şi b este formată din două izolatoare suport suprapuse. Pentru celelalte separatoare fiind formată dintr-un singur izolator.

Separatoarele de la punctul a sînt prevăzute a fi acţionate numai manual cu ajutorul dispozitivului tip AME—5.

Separatoarele indicate la punctul b şi c se acţionează cu un dispozitiv cu resoarte tip MERSc, care asigură închiderea rapidă a cuţitului acestor separatoare şi deschiderea lentă a lor. Aceste variante de separatoare sînt prevăzute cu amortizoare la capăt de cursă pentru închidere. Izolatoarele folosite pentru variantele indicate la punctul a şi b asigură linia specifică de conturnare de 2,1 kV/cm şi 2,7 kV/cm.

Izolatorul folosit la separatoarele pentru punere la pămînt a nulului separatoarele de 110 kV este de 66 kV, iar cel folosit pentru separatoarele de punere la pămînt a nulului transformatoarelor de 220 kV este de 132 kV.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.49 şi 4.50.

Variantele constructive descrise diferă între ele după :

— tensiunea nominală, modul de acţionare şi dimensiunile de gabarit. Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.9, în care sînt indicaţi şi parametrii tehnici, referinţe pentru livrare, montare şi exploatare.

Condiţiile şi cerinţele principale de încercare şi revizie pentru aceste separatoare sînt :

— distanţa între contactele deschise este cea indicată în desen;

— coloana izolantă să fie în bună stare (izolator curat fără fisuri sau ciobituri);

— tesiunea de ţinere faţă de masă şi între contacte este cea indicată în norma internă 016—71;

— piesele componente ale căilor de curent şi locul de contact dintre ele (mai ales după ce aparatul a funcţionat) să fie în bună stare fără deformaţii, perlări, oxidări.

— să se asigure de către dispozitivul de acţionare viteza necesară de închidere pe scurtcircuit :

—amortizoarele să fie în bună stare pentru a fi posibilă amortizarea şocurilor mari care apar la închidere şi deschidere şi care pot duce la spargerea izolatoarelor sau la deteriorarea căii de curent;

— să nu se depăşească curentul de închidere pe scurtcircuit garantat.

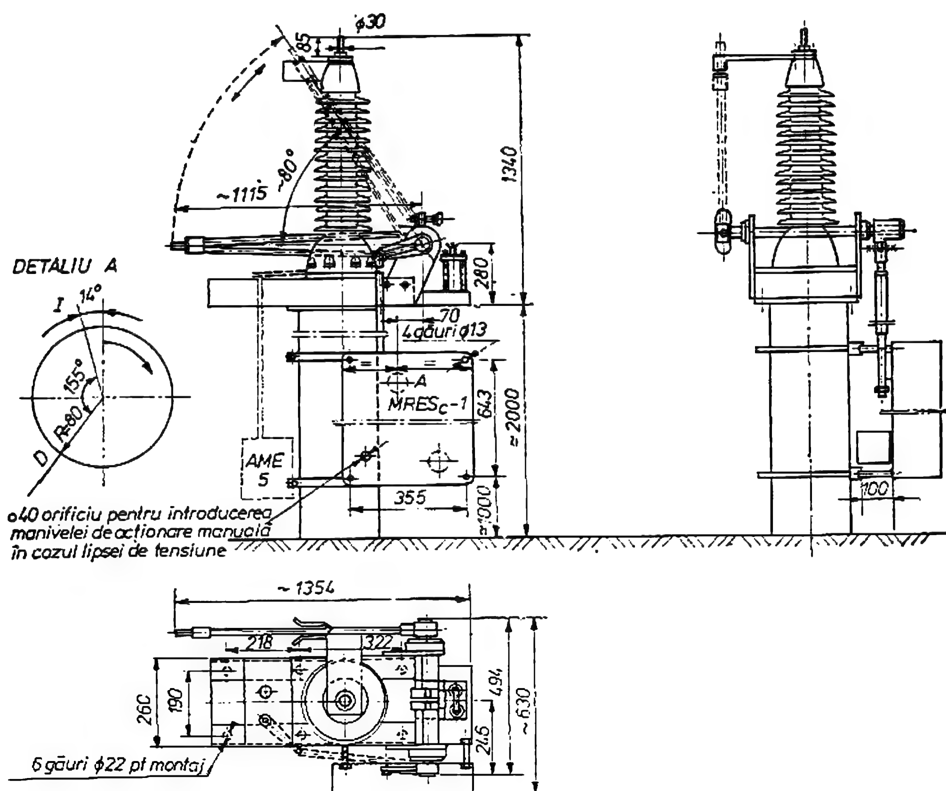


Fig. 4.49. Separatoare de punere la pămînt şi scurtcircuitare de 110 kV: Detaliul A — poziţiile manivelei dispozitivului de acţionare pentru situaţiile închis *I* şi deschis *D* ale separatorului

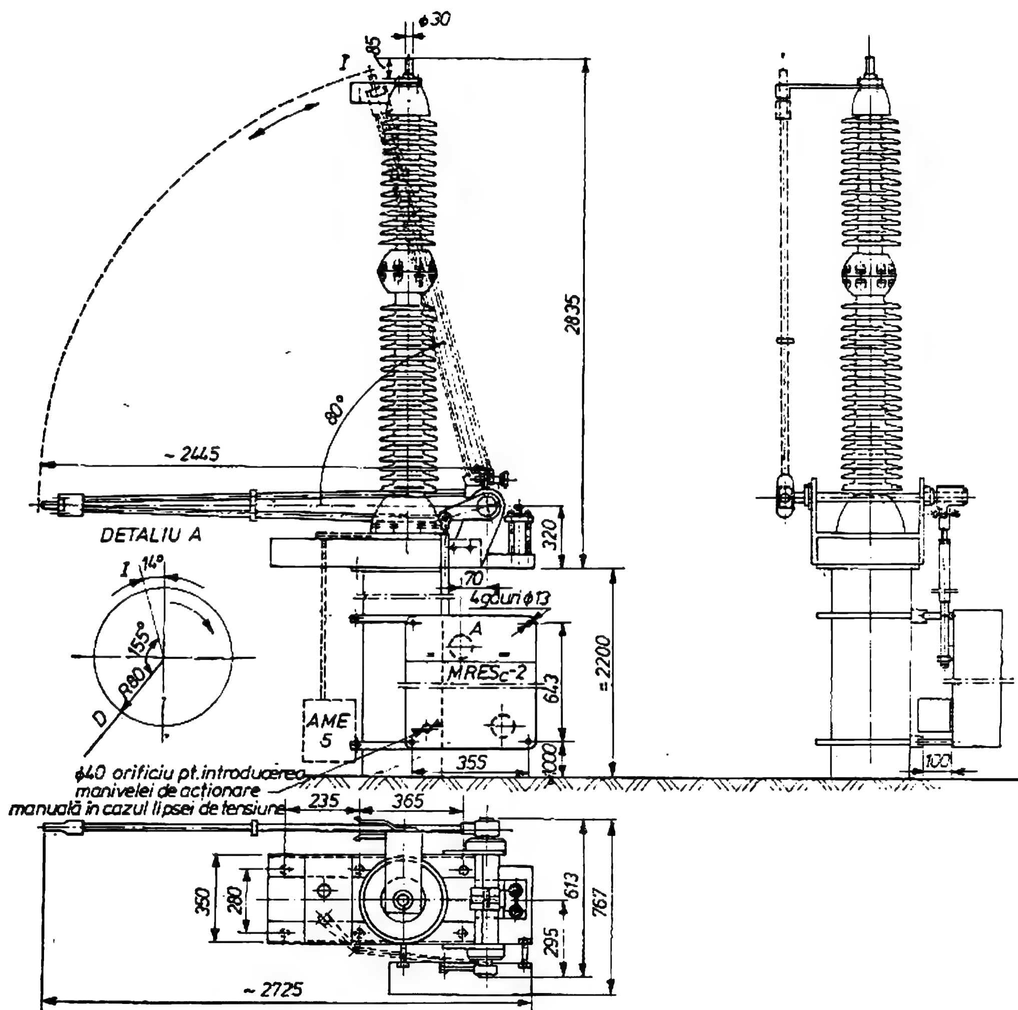


Fig. 4.50. Separatoare de punere la pămînt şi scurtcircuitarea de 220 kV: Detaliu A — idem fig. 4.49. Nu se recomandă folosirea scheletului metalic pentru montaj.

Tabelul 4.9

Variantă constructivă simbol	Număr specificație	Clasă de izolație kV	Tensiunea nominală, kV	Curent limită termic kA_{ef}	Curent limită dinamic kA_{max}	Curent de închidere pe scurtcircuit kA_{max}	Timp de închidere s	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
								I.E. nr.	Prospect nr.	
SMESc—110 kV cu MRESc—1	5395900	123	110	12,2	29	29	0,3	53	În curs de redactare	4.49
SMESc—110 kV cu MRESc—1—TH1	5395901	123	110	12,2	29	29	0,3	53		4.49
SMESc—220 kV cu MRESc—2	5399900	245	220	18	54	54	0,15	53		4.50
SMESc—220 kV cu MRESc—2—TH1	5399901	245	220	18	54	54	0,15	53		4.50
SEP—220 kV pt. AME—5	5380600	245	220	30	75	—	—	53		4.50
SEP—220 kV pt. AME—5—TH1	5380601	245	220	30	75	—	—	53		4.50
SMPNT—110 kV cu MRESc	5399700	72,5	60							—
SMPNT—220 kV cu MRESc	5399800	145	132							—
SEP—110 kV pt. AME—5	5380500	123	110	30	75	—	—	53		4.49
SEP—110 kV pt. AME5—TH1	5380501	123	110	30	75	—	—	53		4.49

4.2.3. SEPARATOARE PENTRU ELECTROFILTRE

În această grupă de produse intră separatoarele pentru tensiune redresată de 76 și 106 kV, destinate a fi montate în instalațiile electrofiltrelor. Aceste aparate se realizează în două subgrupe :

a) separatoare cu acționare manuală;

b) separatoare cu acționare cu electromagnet și comandă de la distanță.

Aceste aparate se execută conform normei interne 18/74.

Parametrii principali funcționali. Aceste separatoare se execută pentru tensiune redresată de 76 și 106 kV și curent nominal de 3 A, sînt de tip rotativ și se montează în instalații de interior.

Descrierea construcției. Toate separatoarele sînt formate dintr-un soclu metalic, pe care este montat un izolator mobil (rotativ), prevăzut cu tija de contact (cuțitul separatorului) și borna de racord, iar în funcție de varianta constructivă cu unul sau mai multe izolatoare fixe, prevăzute cu contacte și bornă de racord, cu unul sau cu doi suporți metalici prevăzuți cu contacte pentru legarea la pămînt. Pentru variantele de la punctul a de mai sus, izolatorul este acționat manual printr-o roată dințată și lanț Gall, pentru celelalte variante de la punctul b, acționarea izolatorului mobil se face cu ajutorul unui electromagnet, prin intermediul unui sistem de pîrghii și tije și a unor limitatoare de cursă cu temporizare, care întrerup tensiunea de la bornele eletromagnetului de acționare, la capete de cursă. Toate separatoarele sînt prevăzute cu microîntreruptoare și un sistem de pîrghii pentru acționarea acestora, care permite semnalizarea electrică la distanță, a poziției cuțitului separatorului.

Tabelul 4.10

Varianta constructivă Simbol	Număr spcificație	Tensiunea nominală, kV Tensiune redresantă	Curentul nominal mA Curentul mediu redresat	Puterea nominală kVA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
T06	5400300	78/106	3000	234	În curs de redactare	În curs de redactare	4,51
T07	5400500	78/106	3000	234			4.52
T11	5400600	78	3000	234			4.53
T12	5401100	75/106	3000	234			4.54
T13	5401200	78	3000	234			4.55
T16	5400700	78	3000	234			4.56
T17	5400800	106	3000	234			4.57
T21	5400900	78	3000	234			4.58

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.51... 4.58.

Aceste variante constructive diferă după tensiunea nominală, modul de acționare, numărul de poli și numărul de tije de punere la pămînt.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.10. în care sînt indicați și parametrii tenici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

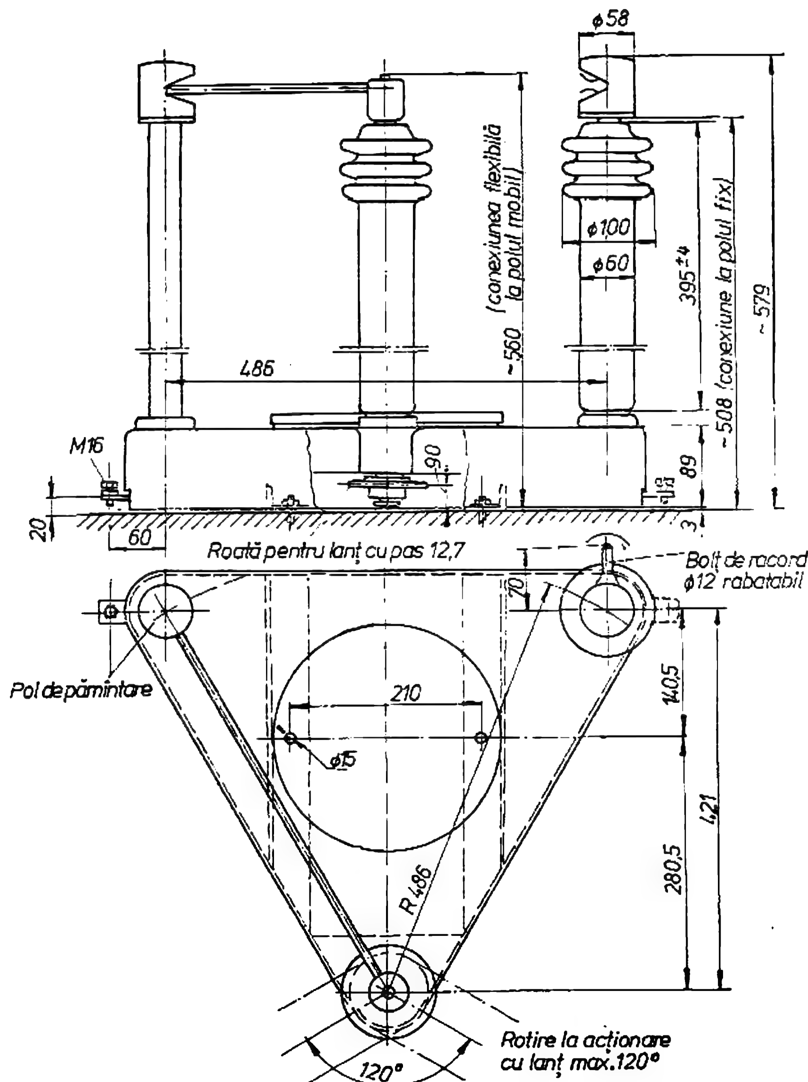


Fig. 4.51. Separator pentru electrofiltre tip TO6.

Fig. 4.53. Separator pentru electrofiltre tip T11.

Fig. 4.52. Separator pentru electrofiltre tip T07.

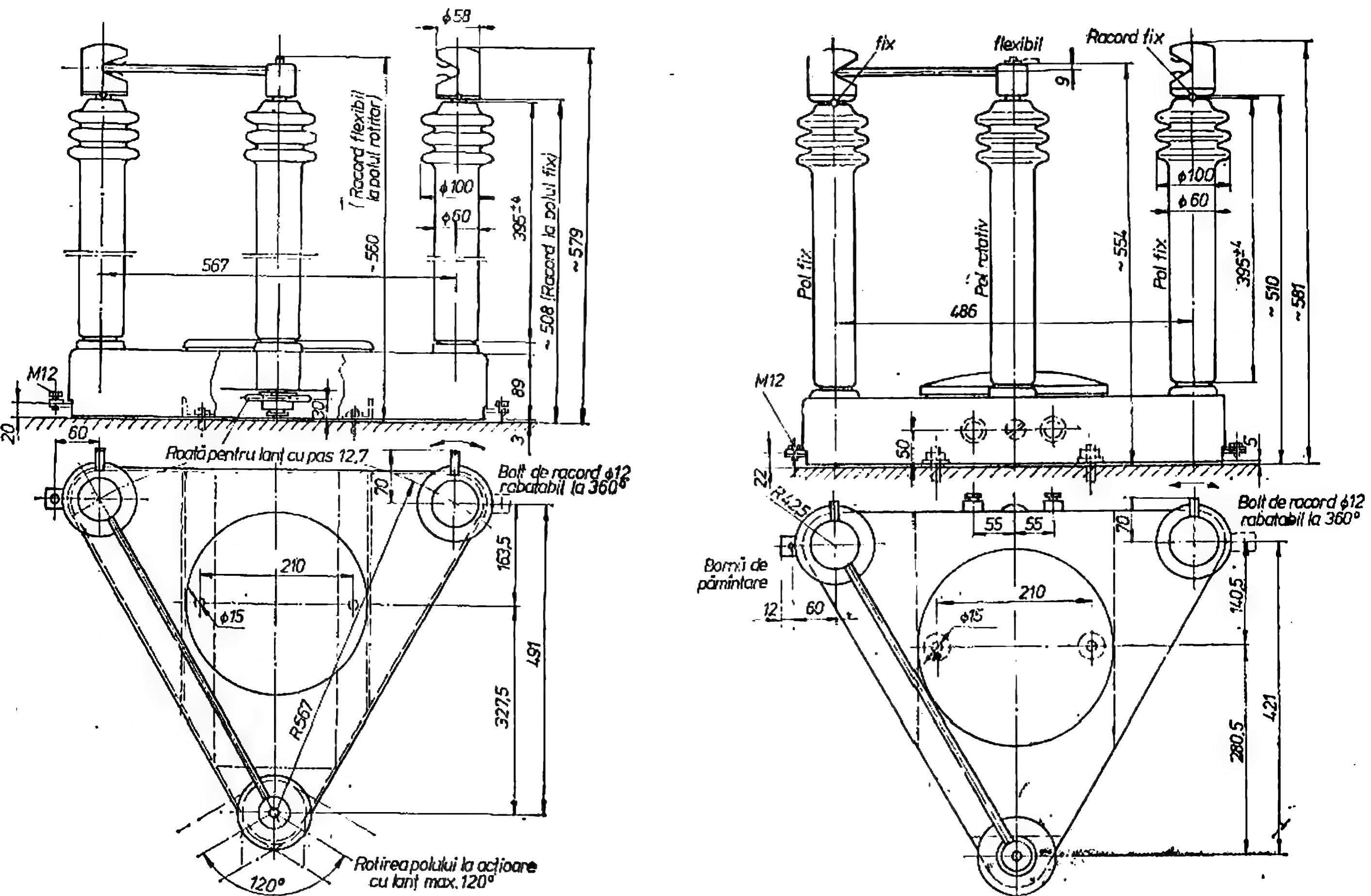
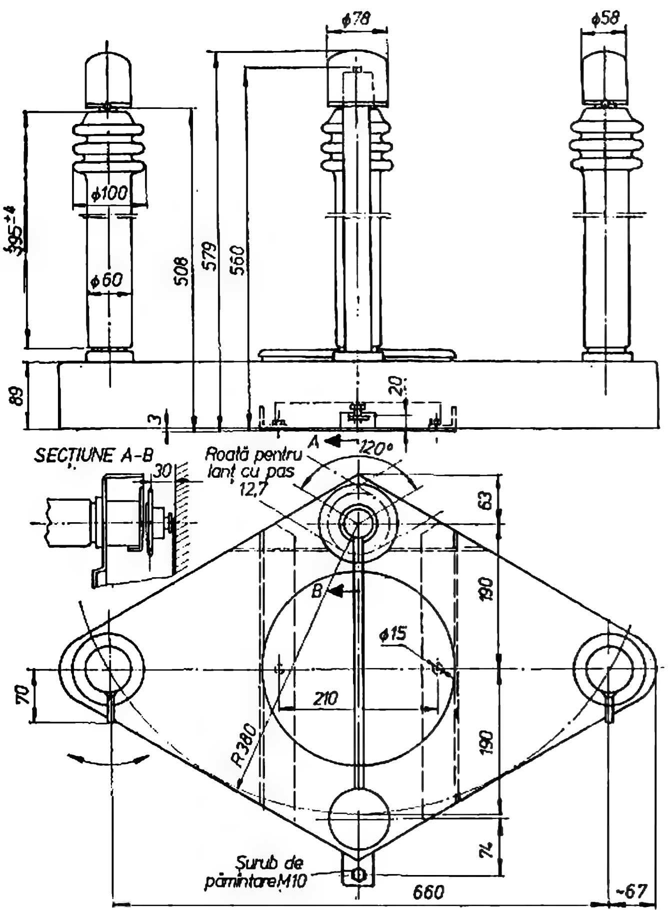


Fig 4.54. Separator pentru electrofiltre tip T12.

Fig. 4.55. Separator pentru electrofiltre tip T13.



Fg. 4.56. Separator pentru electrofiltre tip T16.

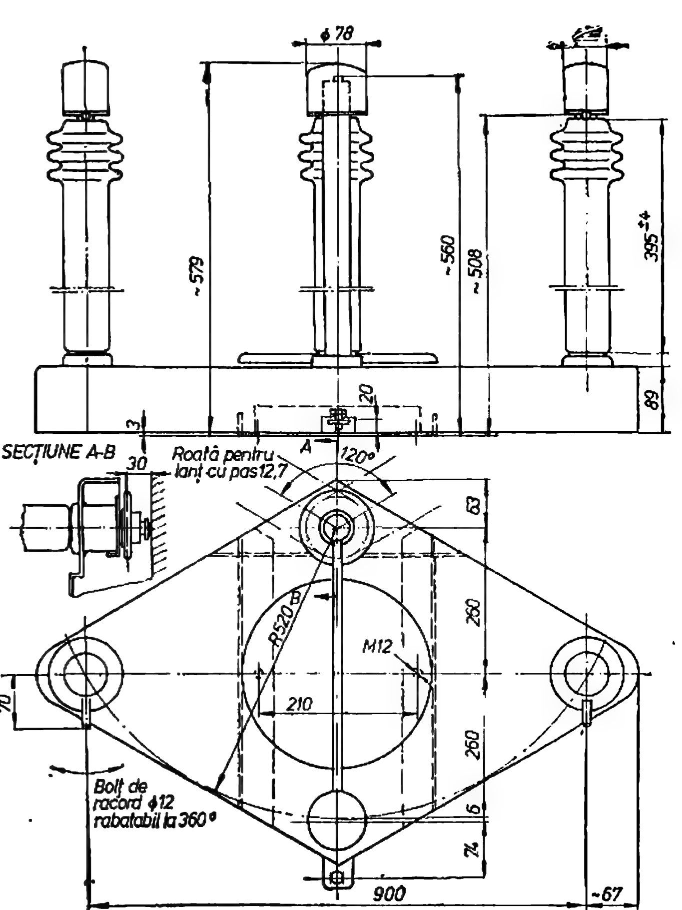


Fig 4.57. Separator pentru electrofiltre tip T 17.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt :

— piesele de contact să nu prezinte perlări, oxidări sau deformații ;

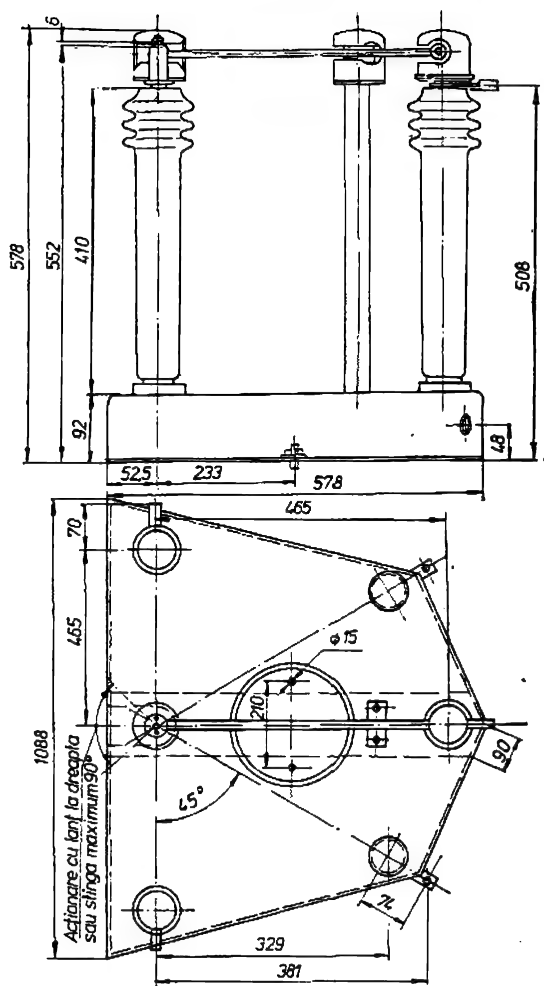


Fig. 4.58. Separator pentru electrofiltre tip T 21.

— izolatoarele suport să nu prezinte fisuri sau ciobiri ;

— să se realizeze un contact electric corespunzător pe toate pozițiile de lucru ale aparatului ;

— rotirea izolatorului mobil să se poată face ușor, mai ales la variantele cu acționare prin electromagnet, astfel încît, curentul care trece prin bobină să nu depășească limita care duce la deteriorarea acesteia ;

—încălzirea în regim permanent să nu depășească limita admisă ;

— separatorul să asigure ruperea curentului capacitiv al instalației.

4.2.4. DISPOZITIV DE ACȚIONARE MANUALĂ PENTRU SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

În această categorie este cuprinsă varianta de dispozitiv cu pîrghie, tip AME—5. Acest dispozitiv de acționare se execută conform STAS 4082—68 și NI.

Parametrii principali funcționali. Acest dispozitiv dezvoltă un cuplu de acționare de 14,2 kgfm, axul de acționare se rotește cu un unghi de 90°, într-un sens pentru închiderea separatorului și în sens invers, pentru deschidere, pîrghia de acționare se mișcă în plan orizontal. Dispozitivul se folosește pentru acționarea separatoarelor de exterior (atît pentru cuțitele principale cît și pentru cele de punere la pămînt) de 35; 66; 110 și 132 kV. Se folosește de asemenea pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt a separatoarelor de 220 kV.

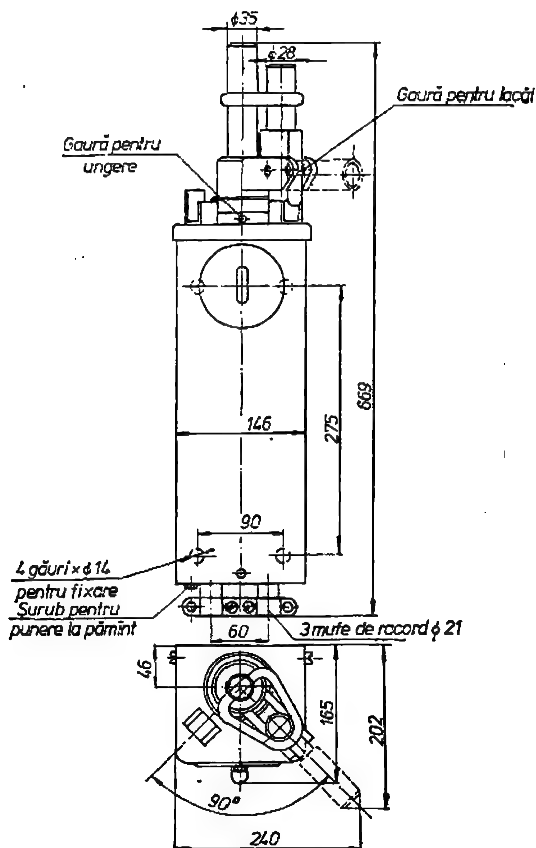


Fig. 4.59. Dispozitiv de acționare manuală AME—5

Descrierea construcției. Acest dispozitiv este format din următoarele părți constructive principale: carcasa metalică, pe care este montat axul de acționare, prevăzut cu o pîrghie, care în timpul cît se manevrează dispozitivul, se aduce în poziție orizontală și se prelungește cu o țeavă de oțel cu diametrul interior de Ø 28 și lungimea de circa 500 mm, iar în pozițiile de repaus, este fixată cu ajutorul unei brățări în poziție verticală, realizînd în acest fel și zăvorîrea mecanismului la capete de cursă prin intermediul unor limitatoare fixate pe carcasa dispozitivului. În interiorul carcasei se găsește comutatorul de semnalizare a poziției separatorului, care este de tip CSA cu 12 contacte și este cuplat prin intermediul unei pîrghii cu axul dispozitivului și dispozitivul de blocaj electromagnetic tip DBE. O capotă, asigură protecția aparatului împotriva pătrunderii umezelii în interiorul său.

Variante constructive. Acest dispozitiv se execută într-o singură variantă indicată în fig. 4.59.

În tabelul 4.11 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare,

Tabelul 4.11

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgfm.	Unghiul de rotație a axului o	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
				I.E. nr.	Prospect nr.	
AME—5—exclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE	5260100	14,2	90	38	În curs de redactare	4.59
AME—5—inclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE	5260101	14,2	90	38		4.59

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acest dispozitiv sînt :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatoarelor pentru care este destinat ;

— să asigure zăvorîrea la capete de cursă a separatoarelor acționate mecanic și prin dispozitivul de blocaj tip DBE ;

— să asigure semnalizarea electrică corespunzătoare a poziției separatoarelor, prin intermediul comutatorului tip CSA ;

— să fie protejat împotriva pătrunderii umezelii în interiorul carcasei.

4.2.5. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE PNEUMATICĂ TIP AP PENTRU SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE.

În acestă grupă de produse sînt cuprinse dispozitivele de acționare pneumatică folosite pentru separatoarele de exterior cu tensiuni nominale de 35 ; 56 ; 110 ; 132 și 220 kV. Aceste dispozitive de acționare se execută după cuplul dezvoltat, în două variante constructive principale și anume :

a) pentru acționarea separatoarelor de 35 și 66 kV ;

b) pentru acționarea separatoarelor de 110 ; 132 și 220 kV.

În funcție de lungimea și poziția manivelei de acționare și respectiv a părții de separator pe care o acționează (cuțite principale sau de punere la pămînt), aceste dispozitive se execută în cîte 4 subvariante fiecare și anume :

— varianta de la punctul a :
  — pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 35 kV ;
  — pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt ale separatoarelor de 35 kV ;
  — pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 66 kV ;
  — pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt a separatoarelor de 66 kV,

— varianta de la punctul b :
  — pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 110 și 132 kV ;

— pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt ale separatoarelor de 110 și 132 kV;

— pentru acționarea cuțitelor principale ale separatorului de 220 kV;

— pentru cuțitele de punere la pămînt ale acestor separatoare.

Aceste dispozitive se execută conform STAS 4082—68 și N.I. 640—57.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele de la punctul a de mai sus dezvoltă un cuplu maxim de 25 kgfm, au unghiul de rotație a axului de 90° și lucrează la presiunea nominală de 4,5 atm.

Dispozitivele de la punctul b dezvoltă un cuplu de 35 kgfm, au unghiul de rotație a axului principal de 110° și presiunea nominală de funcționare de 4,5 atm.

Descrierea construcției. Aceste dispozitive de acționare sînt formate din următoarele părți principale indicate în fig. 4.60 :

— carcasa prevăzută cu pîrghiile de deblocare în cazul acționării manuale;

— cilindrii prevăzuți cu racordurile de ieșire a aerului pentru semnalizare;

— capacele cilindrilor prevăzuți cu racordurile de intrare a aerului comprimat și cu sistemul de reglare a debitului de intrare a aerului în cilindrii dispozitivului;

— pistonul cu dublu efect prevăzut cu segmenți;

— axul principal prevăzut cu cama și manivela de acționare.

Toate aceste dispozitive de acționare se montează pe cadrul separatorului și se cuplează cu axele coloanelor izolante ale acestuia prin intermediul unei manivele și tije de legătură.

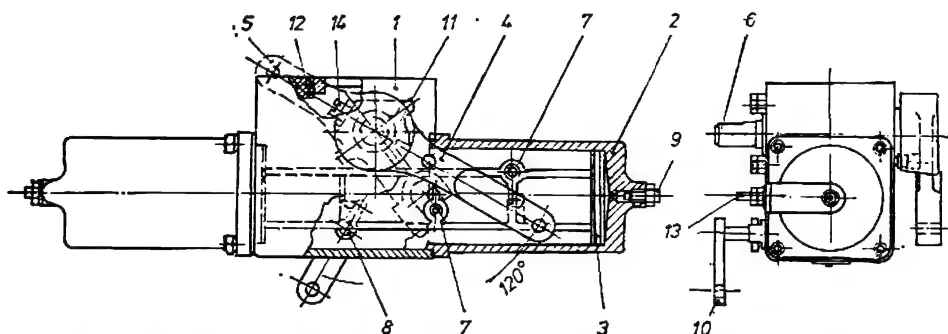
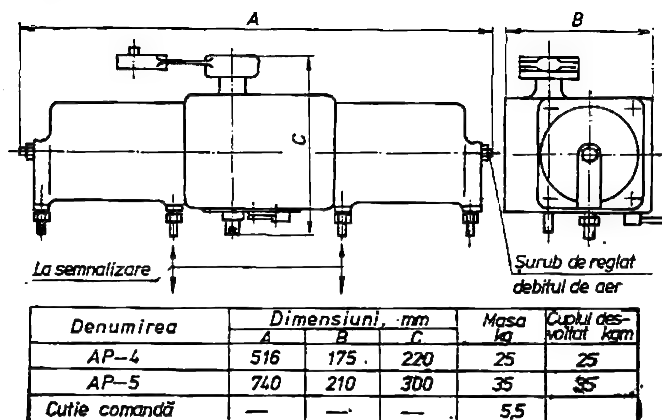


Fig. 4.60. Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP 4 și 5. Construcție:

1 — carcasă; 2 — cilindru; 3 — piston; 4 — manivelă de acționare pentru varianta AP—5a și poziția sa pentru separator închis; 5 — manivelă de acționare pentru varianta AP—5b și poziția sa pentru cuțitele de punere la pămînt închise; 6 — axul principal al dispozitivului — capătul la care este prevăzută scobitura pentru acționarea manuală; 7 — bolțurile cu role pentru cuplare între piston și camă; 8 — pîrghie mică de blocare a mecanismului; 9 — șurub pentru reglarea debitului de intrare a aerului în cilindrii; 10 — manivelă de blocare a mecanismului; 11 — camă; 12 — amortizor; 13 — racorduri de aer pentru țeavă de Ø 10; 14 — șurub pentru fixarea camei pe axul principal.

Aceste dispozitive de acționare sînt prevăzute cu autozăvorîre mecanică la capete de cursă, precum și cu posibilitatea dezăvorîrii în cazul acționării manuale neoperative (a lipsei de aer comprimat).

Variante constructive principale. Corespund desenului din fig. 4.61. Variantele constructive se deosebesc după cuplul de acționare și partea de separatoare pe care o acționează și sînt indicate în tabelul 4.12, în care se indică și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.



Denumirea	Dimensiuni, mm			Masa kg	Cuplul dezvoltat kgm
	A	B	C		
AP–4	516	175	220	25	25
AP–5	740	210	300	35	35
Cutie comandă	—	—	—	5,5	

Fig 4.61 Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP 4 și 5
Cote de gabarit

Tabelul 4.12

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Cuplul maxim dezvoltat kgfm	Presiunea nominală kgf/cm²	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
AP4 (pt. STE–35 kV)	5242100	25	4,5	90	39	În curs de redactare	4.60
AP4 (pt. STE 35 kV)–TH1	5242101	25	4,5	90	39		4.60
AP4 (pt. STEP 35 kV)	5242200	25	4,5	90	39		4.60
AP4 (pt. STEP 35 kV) TH1	5242201	25	4,5	90	39		4.60
AP4 a (pt. STE 66 kV)	5242300	25	4,5	90	39		4.60
AP4 b(pt. STEP 66 kV)	5242400	25	4,5	90	39		4.60
AP5 (pt. STE 110 kV)	5243100	35	4,5	110	39		4.60
AP5 (pt. STE 110 kV) TH1	5243101	35	4,5	110	39		4.60
AP5 p (pt. STEP110 kV)	5243200	35	4,5	110	39		4.60
AP5 p (pt. STEP 110 kV) TH1	5243201	35	4,5	110	39		4.60
AP5 a (pt. SME 220 kV)	5243300	35	4,5	110	39		4.60
AP5 a (pt. SME 220 kV) TH1	5243301	35	4,5	110	39		4.60
AP 5 b (pt. SMEP 220 kV)	5243400	35	4,5	110	39		
AP5 b (pt. SMEP 220 kV) TH1	5243401	35	4,5	110			4.60

Condițiile și cerințele prncipale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatorului la care este utilizat;

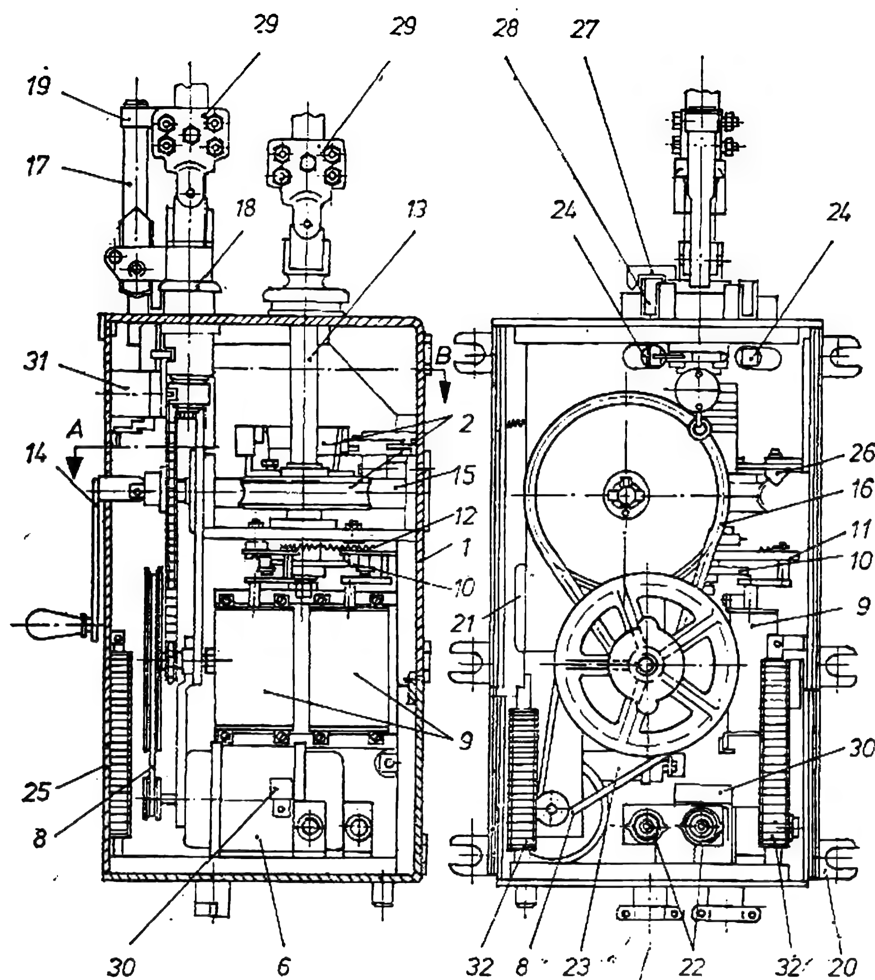


Fig. 4.62. Dispozitiv de acționare cu motor electric tip ASE. Construcție:
a — vedere din față și laterală;

1 — ansamblul carcasă; *2* — roată melcată cu sector de frînare; *3* — sabot de frînare; *4* — pîrghia mecanismului de frînare; *5* — resort frînare; *6* — motor electric; *7* — cilindru frînă; *8* — curea de transmisie; *9* — comutatoare CSA; *10* — camă acționare CSA; *11* — pîrghii acționare CSA; *12* — resort acționare CSA; *13* — ax principal de acționare; *14* — manivelă de acționare manuală; *15* — ax melcat; *16* — lanț transmisie; *17* — manetă de acționare manuală; *18* — ax de acționare manuală; *19* — brățară de zăvorîre; *20* — urechi de fixare; *21* — relee de comandă; *22* — butoane de comandă; *23* — rezistență de încălzire; *24* — contacte de semnalizarea poziției; *25* — capac de protecție; *26* — semnalizator de poziție; *27* — indicator pentru poziție închis deschis; *28* — opritor; *29* — cleme de cuplare; *30* — releu blocare; *31* — dispozitiv de blocare electromagnetic; *32* — cleme de conexiuni.

— să asigure zăvorîrea mecanică a separatorului la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite;

— să permită dezăvorîrea și acționarea manuală în cazul lipsei de aer comprimat;

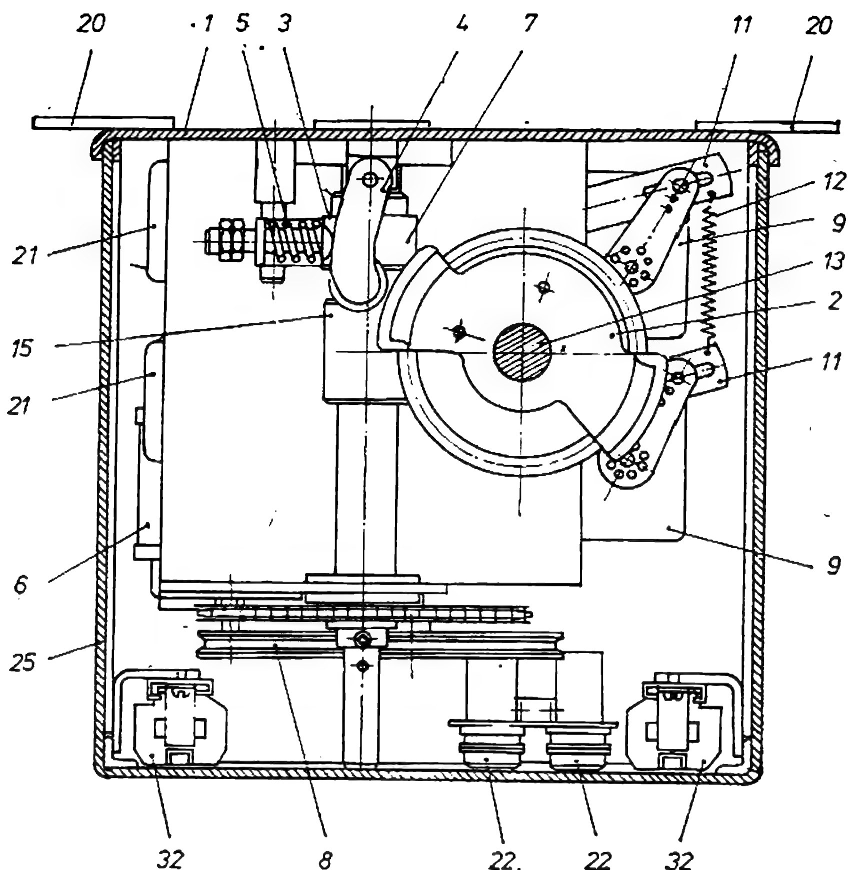


Fig. 4.62, *b* — secțiunea A—B.

— să acționeze fără șocuri puternice la capete de cursă, separatoarele pentru care sînt destinate;

— să asigure ieșirea aerului prin orificiile respective, necesar pentru semnalizarea poziției separatorului.

4.2.6. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU SERVOMOTOR ELECTRIC TIP ASE ȘI MRESc

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele tipuri de aparate:

a) dispozitivele de acționare cu motor, fără acumulare de energie, de tip ASE pentru separatoarele de 35; 66; 110; 132; 220 și 400 kV;

b) dspozitivele de acționare cu motor și acumulare de energie în resort, tip MRESc pentru separatoarele de scurtcircuitare și pentru cele de punere la pămînt a nulului transformatoarelor.

Toate aceste dispozitive de acționare se execută conform STAS 4082—68, dispozitivele de la punctul a se execută conform NI 2354—68, iar cele de la punctul b conform NI 016—71.

Parametrii principali. Dispozitivele de acționare indicate la punctul a de mai sus sînt cu acționare lentă (4...5 s), atît la închiderea cît și la deschiderea separatorului, cele indicate la punctul b sînt cu acționare rapidă la închidere și acționare lentă la deschidere.

Descrierea construcției. Variantele indicate la punctul a sînt formate din următoare părți constructive principale indicate în figurile 4.62, *a* și 4.62, *b*:

— carcasa dispozitivului formată din două părți: partea superioară pe care sînt montate piesele din sistemul cinematic și partea inferioară pe care sînt montate aparatele din schema de comandă a dispozitivului.

Pe carcasa superioară sînt montate următoarele părți principale:

— axul de acționare electrică cu sistemul de transmisie, format din roți cu curea, roți cu lanț, roată și ax melcat, precum și motorul electric și sistemul de frînare.

— axul de acționare manuală cu pîrghia sa, sistemul de zăvorîre și limitare la capete de cursă, comutatoarele de semnalizare și dispozitivul de blocaj electromagnetic tip DBE.

Pe carcasa inferioară se găsesc releele de comandă și cele de blocare, comutatoarele de semnalizare, butoanele de comandă și siguranțele fuzibile pentru protecția motorului.

Ansamblul dispozitivului este protejat de un capac împotriva pătrunderii umezelii în interior. Produsul se livrează cu o manivelă de acționare manuală în cazul lipsei de tensiune de comandă.

Aceste produse se execută în mai multe variante după tensiunea motorului de acționare — 48 Vc.c; 110 V și 220 V c.c. sau c.a., numărul de axe de acționare — cu un ax cu acționare electrică sau avînd în plus încă un ax cu acționare manuală.

Variantele indicate la punctul b sînt formate din următoarele părți principale constructive:

— carcasa cu sistemul cinematic format din motorul de acționare, roți cu curea și cu lanț, un sistem de pîrghii și clicheți, roată melcată și roată dințată, axul principal și resortul;

— aparatura de comandă formată din: releu, electromagnet de închidere, microîntreruptor, siguranțe fuzibile pentru protecția motorului și butoanele de comandă.

Dispozitivul este prevăzut cu o capotă de protecție și manivelă de acționare manuală în cazul lipsei de tensiune de comandă.

Acest dispozitiv se execută în două variante, după resortul folosit, în funcție de cuplul necesar pentru acționarea separatoarelor la care este utilizat.

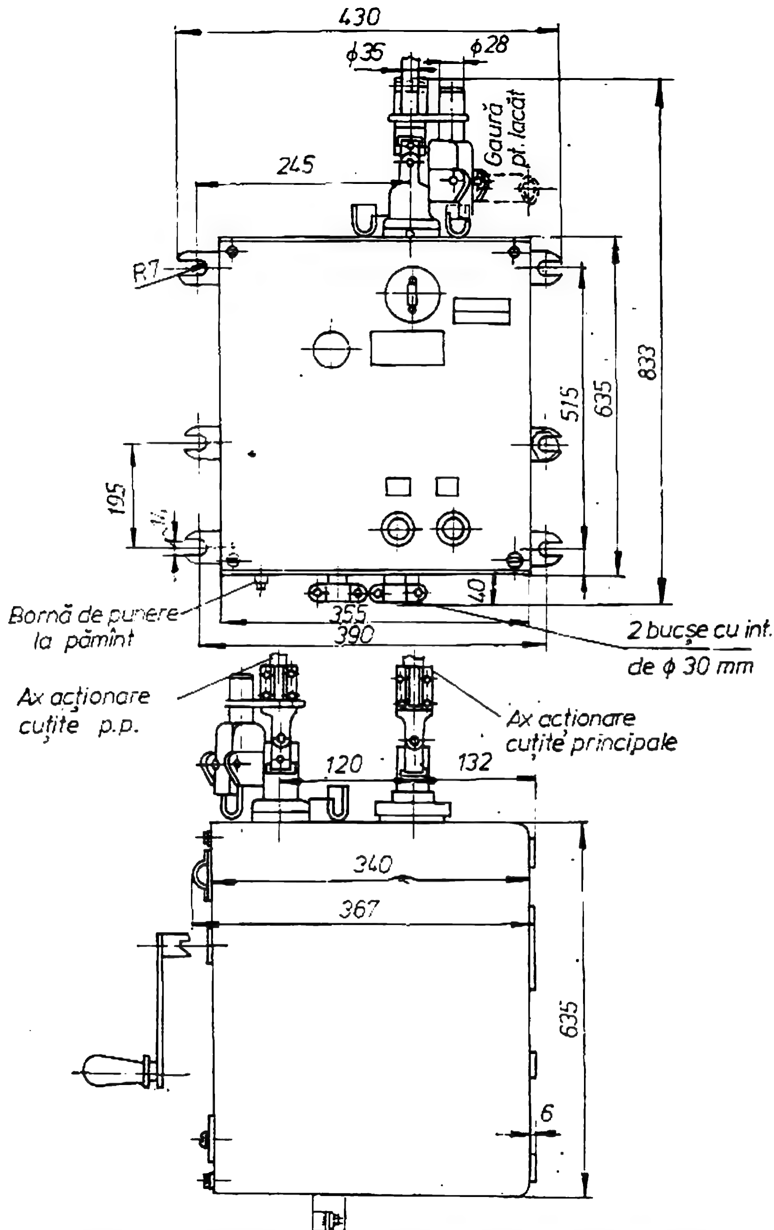


Fig. 4.63. Dispozitiv de acționare cu motor electric tip ASE.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.50 și 4.63.

Variantele constructive diferă după elementele indicate la punctele a și b de mai sus. Ele sînt indicate în tabelul 4.13, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatoarelor pentru care sînt destinate ;

— variantele tip MRESc să asigure timpul de închidere impus pentru separator ;

— să asigure zăvorîrea separatoarelor la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite ;

— să permită comanda electrică și să poată fi acționate manual neoperativ ;

— să fie protejate împotriva pătrunderii umezelii în interior.

Tabelul 4.13

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Tensiunea motorului de acționare V	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
ASE—2.2 (48 V)	5249900	48	25	180°	37		4.63
ASE—2.2 (48 V)—TH1	5249901	48	25	180°	37		4.63
ASE—1.1 (220 V)	5250400	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1 (220 V)—TH1	5250401	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220—r 12 Vcc	5250501	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 12 Vcc—TH1	5250502	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 24 Vcc	5250503	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 24 Vcc—TH1	5250504	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 36 Vcc	5250505	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 36 Vcc—TH1	5250506	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 48 Vcc	5250507	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 48 Vcc	5250508	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 60 Vcc	5250509	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 60 Vcc—TH1	5250510	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vcc	5250511	220	25	180°	37	În curs de redactare	4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vcc—TH1	5250512	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vcc	5250513	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vcc—TH1	5250514	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 24 Vca	5250515	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 24 Vca—TH1	5250516	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 42 Vca	5250517	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 42 Vca—TH1	5250518	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vca	5250519	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vca—TH1	5250520	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 125 Vca	5250521	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 125 Vca—TH1	5250522	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vca	5250523	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vca—TH1	5250524	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 380 Vca	5250525	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 380 Vca—TH1	5250526	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 500 Vca + RI9	5250527	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 500 Vca + RI9	5250528	220	25	180°	37		4.63

Tabelul 4.13 (continuare)

Variantă constructivă Simbol	Număr specificație	Tensiunea motorului de acționare V	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotație a axului °	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I-E. nr.	Prospect nr.	
ASE—3.1	5250600	110	25	180°	37		4.63
ASE—2.1 (48 V)	5254900	48	25	180°	37		4.63
ASE—2.1 (48 V)	5254901	48	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 12 Vcc + RI9	5255301	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 12 Vcc + RI9—TH1	5255302	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 24 Vcc + RI9	5255303	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 24 Vcc + RI9—TH1	5255304	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 36 Vcc + RI9	5255305	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 36 Vcc + RI9 —TH1	5255306	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 48 Vcc + RI9	5255307	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 48 Vcc + RI9 —TH1	5255308	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 60 Vcc + RI9	5255309	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 60 Vcc + RI9 —TH1	5255310	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 110 Vcc + RI9	5255311	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 110 Vcc + RI9 —TH1	5255312	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 220 Vcc + RI9	5255313	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 220 Vcc + RI9 —TH1	5255314	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 24 Vca + RI9	5255315	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 24 Vca + RI9 —TH1	5255316	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 42 Vca + RI9	5255317	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 42 Vca + RI9 —TH1	5255318	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 110 Vca + RI9	5255319	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 110 Vca + RI9 —TH1	5255320	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 125 Vca + RI9	5255321	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 125 Vca + RI9 —TH1	5255322	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 220 Vca + RI9	5255323	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 220 Vca + RI9 —TH1	5255324	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 380 Vca + RI9	5255325	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 380 Vca+RI9— TH1	5255326	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 500 Vca + RI9	5255327	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.1—220 V—r 500 Vca+RI9— TH1	5255328	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 12 Vcc + RI9	5255401	220	25	180°	37		4.63
ASSE—1.2—220 V—r 12 Vcc + RI9 TH1	5255402	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 24 Vcc + RI9	5255403	220	25	180°	37		4.63

Tabelul 4.13 (continuare)

Variantă constructivă simbol	Număr specificaţie	Tensiunea motorului de acţionare V	Cuplul maxim dezvoltat kgf.m.	Unghiul de rotaţie a axului o	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare I.E. nr.	Prospect nr.	Fig.
ASE—1.2—220 V—r 24 Vcc + RI9 —TH1	5255404	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 36 Vcc + R19	5255405	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 36 Vcc + RI9 —TH1	5255406	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 48 Vcc + RI9	5255407	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 48 Vcc + RI9 —TH1	5255408	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 60 Vcc + RI9	5255409	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 60 Vcc + RI9 —TH1	5255410	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vcc + RI9	5255411	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vcc + RI9 —TH1	5255412	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vcc + RI9	5255413	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vcc + RI9 —TH1	5255414	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 24 Vca + RI9	5255415	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220V—r 24 Vca + RI9 —TH1	5255416	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 42 Vca + RI9	5255417	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 42 Vca + RI9 —TH1	5255418	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vca + RI9	5255419	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 110 Vca + R19 —TH1	5255420	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 125 Vca + RI9	5255421	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220V—r 125 Vca + RI9 —TH1	5255422	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 220 Vca + RI9	5255423	220	25	180°	37		4.63
RSE—1.2—220 V—r 220 Vca + R19 —TH1	5255424	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 380 Vca + RI9	5255425	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 380 Vca + RI9 —TH1	5255426	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 500 Vca + RI9	5255427	220	25	180°	37		4.63
ASE—1.2—220 V—r 500 Vca + RI9 —TH1	5255428	220	25	180°	37		4.63
MRESc 1 (110 kV)	5260300	220	16	155°	53		4.50
MRESc 1 (110 kV)—TH1	5260301	220	16	155°	53		4.50
MRESc 2 (220 kV)	5264900	220	29	155°	53		4.50
MRESc 2 (220 kV)—TH1	5264901	220	29	155°	53		4.50

Capitolul 5

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ŞI FUNCŢIONALE ALE SIGURANŢELOR FUZIBILE DE MEDIE TENSIUNE

5.1. SUPORŢI SIGURANŢE TIP SFIn—SFEn de 6...35 kV

Din aceste grupe de produse fac parte

a) suporţii de siguranţe fuzibile monopolari de interior 6... 35 kV;

b) suporţii de siguranţe fuzibile de exterior tripolari de 6... 20 kV şi monopolari de 35 kV.

Aceşti suporţi se execută conform STAS 8935—71 şi conform N.I. 3345—68.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti suporţi se execută pentru tensiunile nominale de 6; 10; 20 şi 35 kV; şi curent nominal de 200 A.

Descrierea construcţiei. Suporţii indicaţi la punctul a sînt formaţi dintr-un soclu sub formă de placă, pe care sînt montate izolatoare de tip suport cu armare interioară, care sînt prevăzute cu contactul pentru siguranţa fuzibilă şi resortul de presiune, precum şi bornele de racord.

Suporţii indicaţi la punctul b sînt formaţi dinr-un cadru din profile de oţel, pe care sînt montaţi pentru variantele de 6; 10 şi 20 kV izolatoare suport nestrăpungibile, armate cu capă la partea superioară şi cu tije la partea inferioară, iar pentru variantele de 35 kV se folosesc izolatoare străpungibile, de tip delta, armate cu capă şi tijă.

Toate variantele de suporţi sînt prevăzute cu contacte şi resort de presiune pentru siguranţe fuzibile, precum şi bornele de racord.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 5.1; 5.2 şi 5.3.

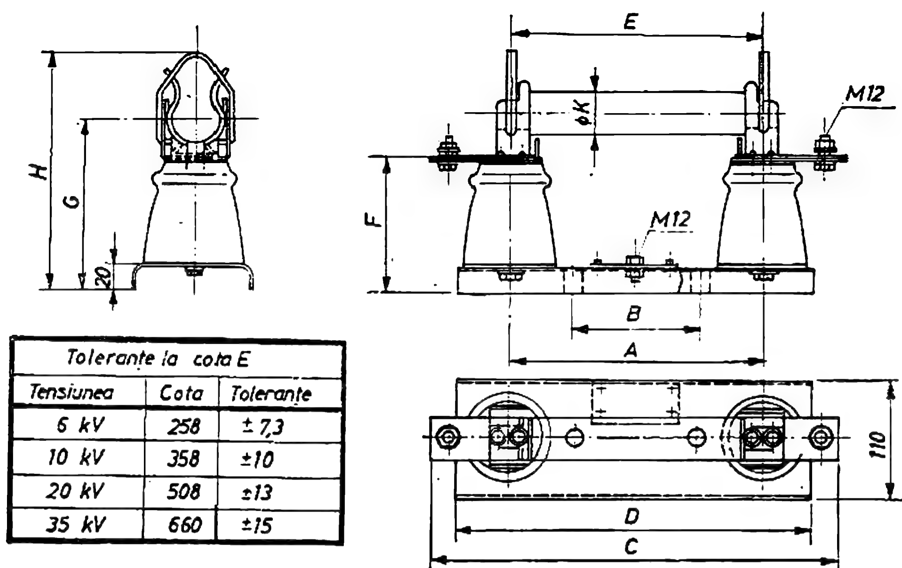
Variantele constructive descrise diferă după: tensiunea nominală, gama de curenţi a patroanelor, numărul de poli şi locul de montaj.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 5.1, unde sînt indicaţi şi parametrii tehnici, referinţe pentru livrare, montare şi exploatare.

Condiţiile şi cerinţele principale de încercare şi revizie pentru aceşti suporţi sînt:

— izolatoarele suport să fie în bună stare (curate, fără fisuri sau ciobituri);

— tensiunile de ţinere sînt indicate în STAS 8935—71;



Toleranţe la cota E		
Tensiunea	Cota	Toleranţe
6 kV	258	± 7,3
10 kV	358	±10
20 kV	508	±13
35 kV	660	±15

Tipul siguranţei	Dimensiuni, mm									Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	ϕK	
SFI 6 kV/2,5...16 A	228	116	453	340	258	130	180	235	45	10,8
SFI 6 kV/25...40 A	228	116	453	340	258	130	180	235	62	11,2
SFI 6 kV/63...80 A	228	116	453	340	258	130	180	235	76	12
SFI 10 kV/2,5...16 A	328	200	553	440	358	150	200	255	45	11,9
SFI 10 kV/25...40 A	328	200	553	440	358	150	200	255	62	12,5
SFI 10 kV/63...100 A	328	200	553	440	358	150	200	255	76	13
SFI 20 kV/2,5...10 A	480	300	705	600	508	230	280	335	45	14,3
SFI 20 kV/16 A	480	300	705	600	508	230	280	335	62	14,6
SFI 20 kV/25..40..80 A	480	300	705	600	508	230	280	335	76	15
SFI 35 kV/2,5...6,3 A	628	400	853	788	660	360	400	455	45	22
SFI 35 kV/10 şi 16 A	628	400	853	788	660	360	400	455	62	22,5
SFI 35 kV/25...40 A	628	400	853	788	660	360	400	455	76	23,8
SFI 6 kV/100 A	328	200	553	440	358	130	180	235	76	12
SFIT 6 kV	228	116	453	340	258	130	180	235	45	10,8
SFIT 10 kV	328	200	553	440	358	150	200	255	45	11,9
SFIT 20 kV	480	300	705	600	508	230	280	335	45	14,3
SFIT 35 kV	628	400	853	788	660	360	400	455	45	22

Fig. 5.1. Suport siguranţe fuzibile de interior de 6...35 kV (Este construit de 100 A pentru toată gama de tensiuni nominale).

Tipul suportului fuzibilului	Dimensiuni, mm															Masa kg
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
SFE_m 7,2 kV-2,5...80A	950	456	416	445	190	868	340	455	224	485	680	350	400	561		75
SFE_m 7,2 kV – 100A	950	556	516	445	290	868	340	455	324	485	680	350	400	612		80
SFE_m 12 kV-2,5...63A	950	556	516	445	290	868	340	455	324	485	680	350	400	612		80
SFE_m 24 kV-2,5...40A	1150	$670^{\pm10}$	$645^{\pm10}$	590	440	1068	$525^{\pm9}$	$630^{\pm9}$	$442^{\pm10}$	630	920	350	500	760		105
SFE 7,2 kV – 200Am	950	516	476	445	290	868	340	455	284	485	680	350	400	580		65
SFE 24 kV – 200Am	1150	666	626	590	440	1068	425	684	434	630	920	350	500	625		90
SFE_m 24 kV-2,5...40A-27 SFE 24 kV-200Am-27	1190	$670^{\pm10}$	$645^{\pm10}$	590	440	1068	$550^{\pm9}$	$655^{\pm9}$	$442^{\pm10}$	630	920	350	500	760		120 104

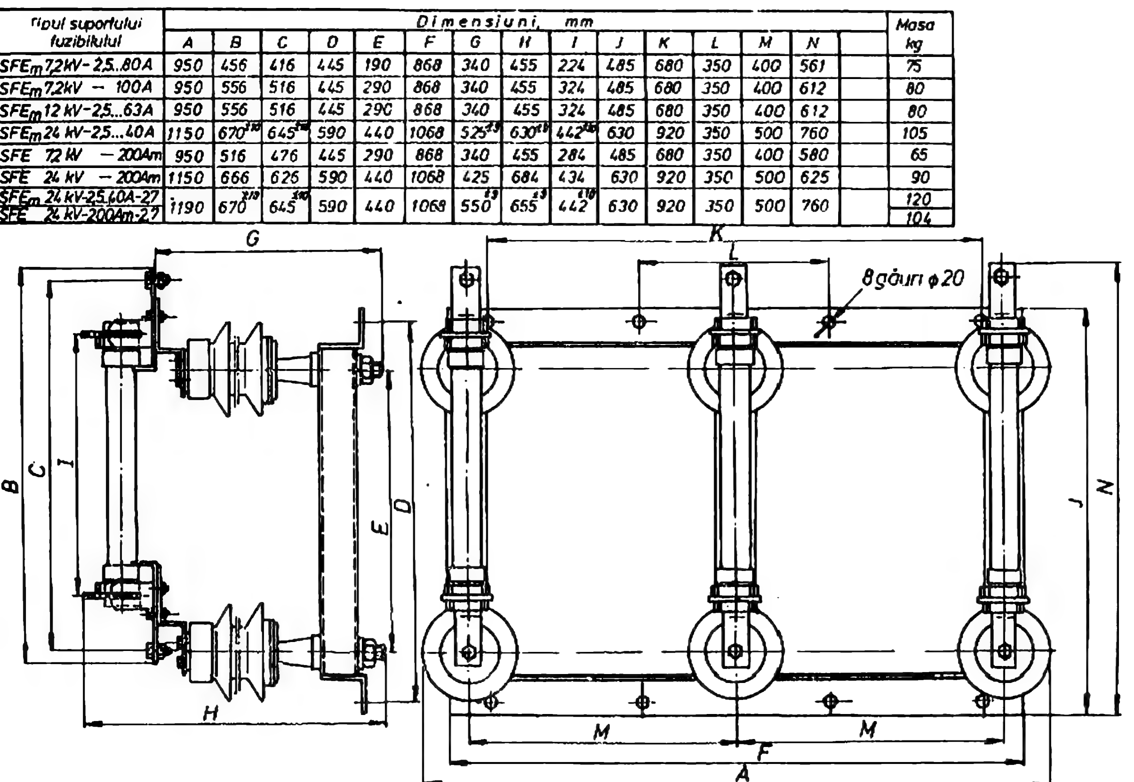


Fig. 5.2. Suporţi siguranţe fuzibile de exterior 6...20 kV. Tipul SFE se livrează numai echipate cu patroane goale; tipul SFEm – fără siguranţe fuzibile, fie cu siguranţe ca şi tip SEFn, indicîndu-se curentul siguranţei.

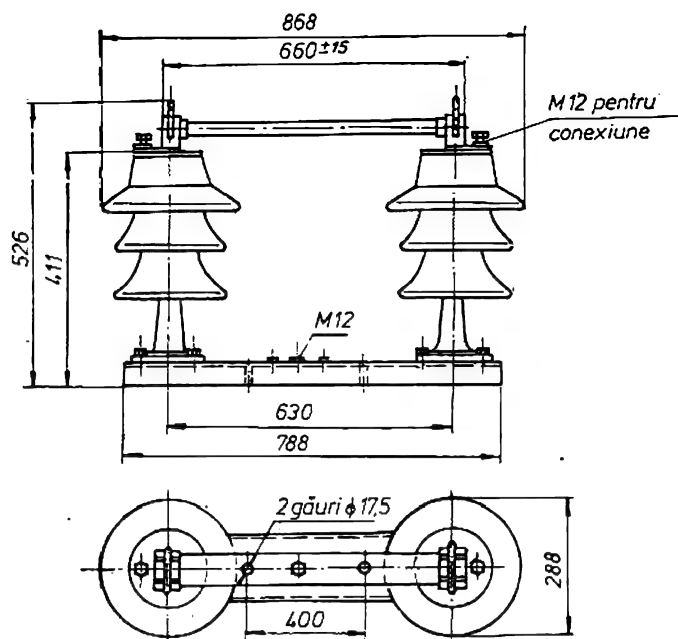


Fig. 5.3. Suporţi siguranţe fuzibile de exterior de 35 kV. Tipul SFEn se livrează fără patron fuzibil, acesta se comandă separat indicînd curentul nominal.

— piesele de contact trebuie să fie fără deformări, perlări sau oxidări, iar resortul să asigure presiunea necesară pe contact, precum şi zăvorîrea împotriva scoaterii nedorite a siguranţelor din contact;

— încălzirea contactelor în regim nominal este indicată în STAS 8935—71.

Tabelul 5.1

Variante constructive Simbol	Număr specificaţie	Clasa de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Rreferinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
SFIn 6 kV/2,5—16 A	5702200	7,2	6	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 6 kV/2,5—16 A—TH3	5702201	7,2	6	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 6 kV/25—80 A	5702400	7,2	6	25—80	36	C13201R74	5.1
SFIn 6 kV/25—80 A—TH3	5702401	7,2	6	25—80	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/2,5—16 A	5705200	12	10	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/2,5—16 A—TH3	5705201	12	10	2,5—16	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/25—63 A	5705300	12	10	25—63	36	C13201R74	5.1
SFIn 10 kV/25—63 A—TH3	5705301	12	10	25—63	36	C13201R74	5.1

Tabelul 5.1 (continuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificaţie	Clasa de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect. nr.	
SFIn 20 kV/2,5—10 A	5711100	24	20	2,5—10	36	C13201R74	5.1
SFIn 20 kV/2,5—10 A—TH3	5711101	24	20	2,5—10	36	C13201R74	5.1
SFIn 20 kV/16—40 A	5711300	24	20	16—40	36	C13201R74	5.1
SFIn 20 kV/16—40 A—TH3	5711301	24	20	16—40	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/2,5—6,3 A	5716200	42	35	2,5—6,3	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/2,5—6,3 A—TH3	5716201	42	35	2,5—6,3	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/10—40 A	5716300	42	35	10—40	36	C13201R74	5.1
SFIn 35 kV/10—40 A—TH3	5716301	42	35	10—40	36	C13201R74	5.1
SFEn 35 kV/2—40 A	5740300	42	35	2—40	36	C13201R74	5.3
SFEn 35 kV/2—40 A—TH1	5740301	42	35	2—40	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/2,5—6,3 A	5740400	42	35	2,5—6,3	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/2,5—6,3 A—TH1	5740401	42	35	25,—6,3	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/10—40 A	5740500	42	35	10—40	36	C13201R74	5.3
SFEm 35 kV/10—40 A—TH1	5740501	42	35	10—40	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV	5745600	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV —TH1	5745601	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV + FETn 35 kV	5745700	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFETn 35 kV + FETn 35 kV —TH1	5745701	42	35	—	36	C13201R74	5.3
SFEm 6 kV/200 A	5734400	7,2	6	200	36	C13201R74	5.2
SFEm 6 kV/200 A—TH1	5734401	7,2	6	200	36	C13201R74	5.2
SFEm (6) 10 kV/2,5—16 A + +FEn 6kV/2,5 A	5727601	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/2,5 A—TH1	5727602	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6kV/4 A	5727603	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/4 A—TH1	5727604	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/6,3 A	5727605	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/6,3 A H1	5727606	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/10 A	5727607	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/10 A—TH1	5727608	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + +FEn 6 kV/16 A	5727609	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 6 kV/16 A—TH1	5727610	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/25 A	5727701	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/25 A—TH1	5727702	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/31,5 A	5727703	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/31,5 A—TH1	5727704	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/40 A	5727705	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2

Tabelul 5.1 (continuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificaţie	Clasa de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect. nr.	
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/40 A—TH1	5727706	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/25—100 A + FEn 6 kV/63 A	5727707	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/25—100 A + + FEn 6 kV/63 A—TH1	5727708	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + +FEn 6 kV/80 A	5727709	12	(6)10	80	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/80 A—TH1	5727710	12	(6)10	80	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + + FEn 6 kV/100 A	5727711	12	(6)10	100	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—100 A + +FEn 6 kV/100 A—TH1	5727712	12	(6)10	100	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/2,5 A	5733101	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/2,5 A—TH1	5733102	12	(6)10	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/4 A	5733103	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/ 4—TH1	5733104	12	(6)10	4	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/6,3 A	5733105	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/6,3 A—TH1	5733106	12	(6)10	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/10 A	5733107	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/10 A—TH1	5733108	12	(6)10	10	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/16 A	5733109	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A + + FEn 10 kV/16 A—TH1	5733110	12	(6)10	16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/25 A	5733301	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/25 A—TH1	5733302	12	(6)10	25	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/31,5 A	5733303	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm(6)10 kV/2,5—63 A + +FEn 10 kV/31,5 A—TH1	5733304	12	(6)10	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/40 A	5733305	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/40 A—TH1	5733306	12	(6)10	40	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/63 A	5733307	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—63 A + + FEn 10 kV/63 A—TH1	5733308	12	(6)10	63	36	C13201R74	5.2

Tabelul 5.1 (cotinuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A	5734300	12	(6)10	2,5—16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/2,5—16 A—TH1	5734301	12	(6)10	2,5—16	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/16—80 A	5734500	12	(6)10	16—80	36	C13201R74	5.2
SFEm (6)10 kV/16—80 A—TH1	5734501	12	(6)10	16—80	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + + FEn 20 kV/2,5 A	5730301	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5—TH1	5730302	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A	5730303	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—TH1	5730304	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn + 20 kV/6,3 A	5730305	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/6,3 A—TH1	5730306	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A	5730307	24	20	10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A—TH1	5730308	24	20	10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A	5730400	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A	5730501	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A—TH1	5730502	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A	5730503	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A—TH1	5730504	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A	5730505	24	20	40	36	C13201R74	5,2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A—TH1	5730506	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A—TH1	5732900	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5 A—2,7	5734700	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5 A—2,7—TH1	5734800	24	20	2,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—2,7	5734900	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—2,7—TH1	5736900	24	20	4	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/200 A	5737200	24	20	200			5.2
SFEm 20 kV/200 A—TH1	5737201	24	20	200	36	C13201R74	5.2

Tabelul 5.1 (continuare)

Variante constructive Simbol	Număr specificaţie	Clasa de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
SFEm 20 kV/2,5—10 A	5737300	24	20	2,5—10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A—TH1	5737301	24	20	2,5—10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/6,3 A—2,7	5737400	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A	5737500	24	20	16—40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A—TH1	5737501	24	20	16—40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/6,3 A—2,7—TH1	5738400	24	20	6,3	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A—2,7	5738900	24	20	10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A—2,7	5739100	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A—2,7—TH1	5739200	24	20	16	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A—2,7	5739300	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A—2,7—TH1	5740100	24	20	25	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A—2,7	5740600	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A—2,7—TH1	5740700	24	20	31,5	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A—2,7	5740800	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A—2,7—TH1	5740900	24	20	40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/200 A—2,7	5742900	24	20	200	36	C13201R74	5,2
SFEm 20 kV/200 A—2,7—TH1	5743200	24	20	200	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A—2,7	5743300	24	20	2,5—10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/2,5—10 A—2,7—TH1	5744300	24	20	2,5—10	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A—2,7	5744500	24	20	16—40	36	C13201R74	5.2
SFEm 20 kV/16—40 A—2,7—TH1	5744600	24	20	16—40	36	C13201R74	5.2
SFITn 6 kV+FITn 6 kV	5723200	7,2	6	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 6 kV + FITn 6 kV—TH3	5723201	7,2	6	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 10 kV+FITn 10 kV	5724700	12	10	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 10 kV+FITn 10 kV—TH3	5724701	12	10	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 20 kV+FITn 20 kV	5727500	24	20	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 20 kV+FITn 20 kV—TH3	5727501	24	20	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 35 kV + FITn 35 kV	5730200	42	35	—	36	C13201R74	5.2
SFITn 35 kV+FITn 35 kV—TH3	5730201	42	35	—	36	C13201R74	5.2

5.2. PATROANE CU SIGURANȚE FUZIBILE TIP FIn—FEn—FITn—FETn de 6....35 kV

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele aparate:

a) siguranțe fuzibile pentru protecția instalațiilor de forță;

b) siguranțe fuzibile pentru protecția transformatoarelor de măsură.

Aceste produse se execută conform STAS 8935—71 și NI 2345—68.

Parametrii principali funcționali. Siguranțele fuzibile se execută pentru tensiunile 6; 10; 20; 35 kV. Cele de la punctul a se execută pentru curenți nominali de 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 31,5; 40; 63; 80 și 100 A. Puterea de rupere a acestor siguranțe este în funcție de curentul nominal, între 300 și 700 MVA pentru circuitele de forță și 1000 MVA pentru siguranțele destinate protecției transformatoarelor de măsură.

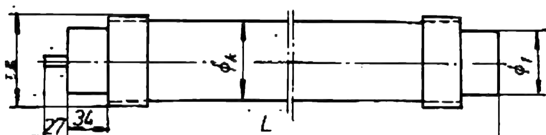
Descrierea construcției. Toate siguranțele fuzibile sînt formate din următoarele elemente constructive: carcasa formată dintr-un tub de material ceramic, capacele care formează și contactele siguranței, suportul fuzibil, firul fuzibil din sîrmă de argint cu secțiune variabilă pe lungime — pentru siguranțele indicate la punctul a și din oțel — la cele de la punctul b, indicatorul de topire, folosit numai la siguranțele de interior, material de umplere — nisip de cuarț cu anumită granulație și compoziție.

Variante constructive principale. Corespund fig. 5.4.

Variantele constructive diferă după tensiunea nominală, curentul nominal, destinația, montajul interior sau exterior.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 5.2, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: carcasa să nu prezinte spărturi sau fisuri, armarea capacelor



Toleranțe la cota L							
U_n = 6 kV		U_n = 10 kV		U_n = 20 kV		U_n = 35 kV	
Cota	Toleranța	Cota	Toleranța	Cota	Toleranța	Cota	Toleranța
258	±7,5	358	±10	508	±13	660	±15

Toleranța patronului fuzibil	Dimensiuni, mm			
	L	Φ_k	Φ_1	Φ_2
FI_n-FE_n 6kV/2,5..16A FIT-FET6kV	258	45	56	–
FI_n-FE_n 6kV/25...40 A	258	62	56	69
FI_n-FE_n 6kV/63..80 A	258	76	56	86
FI_n-FE_n 6kV/100 A	358	76	56	86
FI_n-FE_n 10kV/2,5..16A FIT-FET10kV	358	45	56	—
FI_n-FE_n 10kV/25...40 A	358	62	56	69
FI_n-FE_n 10kV/63A	358	76	56	86
FI_n-FE_n 20kV/2,5 10A FIT-FET20kV	508	45	56	–
FI_n-FE_n 20kV/16A	508	62	56	69
FI_n-FE_n 20kV/25..40A	508	76	56	86
FI_n-FE_n 35kV/2,5..6,3A FIT-FET35kV	660	45	56	—
FI_n-FE_n 35kV/10..16A	660	62	56	69
FI_n-FE_n 35kV/25..40A	660	76	56	86

Fig. 5.4. Patron fuzibil de 6...35 kV. (Patroanele fuzibile de exterior tip FE6—35 kV/2,5...100 A și patroanele fuzibile de interior și exterior pentru portecția transformatoarelor de tensiune tip FITn—FETn 6...35 kV nu sînt prevăzute cu indicator de semnalizare. Toleranțele pentru cota L provin din toleranțele izolatoarelor patron din porțelan conform STAS 6391—61.

Tabelul 5.2

Variante constructive Simbol	Număr specificaţie	Clasa de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Puterea de rupere M.V.A.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Prospect nr.	
Fln 6 kV/2,5 A	5752201	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/2,5 A—TH3	5752202	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/4 A	5752203	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/4 A—TH3	5752204	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/6,3 A	5752205	7,2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/6,3 A—TH3	5752206	7.2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/10 A	5752207	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/10A—TH3	5752208	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/16 A	5752209	7,2	6	16	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/25 A	5752301	7.2	6	25	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/25 A—TH3	5752302	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/31,5 A	5752303	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/31,5 A —TH3	5752304	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/40 A	5752305	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/40 A—A TH3	5752306	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/63 A	5752501	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/63 A—TH3	5752502	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/80A	5752503	7,2	6	80	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/80A—TH3	5752504	7,2	6	80	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/100 A	5752600	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 6 kV/100 A—TH3	5752601	7.2	6	100	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/2,5 A	5755201	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/2,5 A—TH3	5755202	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/4A	5755203	12	10	4	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/4A—TH3	5755204	12	10	4	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/6,3 A	5755205	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/6,3A—TH3	5755206	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/10 A	5755207	12	10	10	450	36	C13201R 74	5.4
Fln10 kV/10 A—TH3	5755208	12	10	10	450	36	C13201 R 74	5.4

Fln 10 kV/16A	5755200	12	10	16	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/16 A—TH3	5755210	12	10	16	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/25 A	5755301	12	10	25	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/25 A—TH3	5755302	12	10	25	450	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/31,5 A	5755303	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/31, 5 A—TH3	5755304	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/40 A	5755305	12	10	40	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/40 A—TH3	5755306	12	10	40	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/63 A	5755500	12	10	63	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10kV/63 A—TH3	5755501	12	10	63	325	36	C13201R 74	5.4
Fln 10 kV/100 A	5775000	12	10	100	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/2,5 A	5761201	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/2,5 A—TH3	5761202	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/4 A	5761203	24	20	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/4A—TH3	5761204	24	20	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/6,3 A	5761205	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/6,3 A—TH3	5761206	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/10 A	5761207	24	20	10	700	36	C 13201R 74	5.4
Fln 20 kV/10 A—TH3	5761208	24	20	10	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/16 A	5761300	24	20	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/16 A—TH3	5761301	24	20	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/25 A	5761401	24	20	25	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/25 A—TH3	5761402	24	20	25	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/31,5 A	5761403	24	20	31,5	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/31,5 A—TH3	5761404	24	20	31,5	420	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/40 A	5761405	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/40 A—TH3	5761406	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 kV/63 A	5774900	24	20	63	300	36	C13201R 74	5.4
Fln 20 KV/63A—TH3	5774901	24	20	63	300	36	C13201 R 74	5.4
Fln 35 kV/2,5 A	5765201	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/2,5 A—TH3	5765202	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/4 A	5765203	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/4A —TH3	5765204	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/6,3 A	5765205	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/6,3 A—TH3	5765206	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/10 A	5765301	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4

Tabelul 5.2 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasă de izolaţie kV	Tensiunnea nominală kV	Curentul nominal A	Puterea de rupere M.V.A.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Prospect nr.	
Fln 35 kV/10 A—TH3	5765302	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/16 A	5765303	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/16 A—TH3	5765304	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/25 A	5765501	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/25 A—TH3	5765502	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/31,5 A	5765503	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35kV/31,5 A—TH3	5765504	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/40 A	5765505	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
Fln 35 kV/40 A—TH3	5765506	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/2,5 A	5780201	7.2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/2,5 A—TH1	5780202	7,2	6	2,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/4 A	5780203	7,2	6	4	400	36	C13201T 74	5.4
FEn 6 kV/4A—TH1	5780204	7,2	6	4	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/6,3 A	5780205	7,2	6	6,3	400	36	C13201T 74	5.4
FEn 6 kV/6,3 A—TH1	5780206	7,2	6	6,3	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/10 A	5780207	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/10 A—TH1	5780208	7,2	6	10	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/16A	5780209	7,2	6	16	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/16 A—TH1	5780210	7,2	6	16	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/25 A	5780301	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV//25 A—TH1	5780302	7,2	6	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/31,5 A	5780303	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/31,5 A—TH1	5780304	7,2	6	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/40 A	5780305	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/40 A—TH1	5780306	7,2	6	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/63 A	5780401	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/63 A—TH1	5780402	7,2	6	63	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 6 kV/80 A	5780403	7,2	6	80	300	36	C13201R 74	5.4

FEn6 kV/80 A—TH1	5780404	7,2	6	80	300	36	C13201 R 74	5.4
FEn6 kV/100 A	5780500	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5.4
FEn6 kV/100 A—TH1	5780501	7,2	6	100	300	36	C13201R 74	5.4
FEn 10 kV/2,5 A	5781501	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/2,5—TH1	5781502	12	10	2,5	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/4 A	5781503	12	10	4	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/4A—TH1	5781504	12	10	4	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/6,3 A	5781505	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/6,3 A—TH1	5781506	12	10	6,3	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/10 A	5781507	12	10	10	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/10 A—TH1	5781508	12	10	10	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/16 A	5781509	12	10	16	450	36	C13201R 74	5.4
FEn 10 kV/16 A—TH1	5781510	12	10	16	450	36	C13201R 74	5.4
FEn 10kV/25 A	5781601	12	10	25	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/25 A—TH1	5781602	12	10	25	450	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/31,5 A	5781603	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/31,5 A—TH1	5781604	12	10	31,5	325	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/40 A	5781605	12	10	40	325	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/40A—TH1	5781606	12	10	40	325	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/63 A	5781700	12	10	63	325	36	C13201R 74	5.4
FEn10 kV/63 A—TH1	5781701	12	10	63	325	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/2,5 A	5783701	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/2,5 A—TH1	5783702	24	20	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/4A	5783703	24	20	4	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/4A—TH1	5783704	24	20	4	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/6,3 A	6783705	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/6,3 A—TH1	5783706	24	20	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/10 A	5783707	24	20	10	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/10 A—TH1	5783708	24	20	10	700	36	C13201R 74	3.4
FEn20 kV/16 A	5783800	24	20	16	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/16 A—TH1	5783801	24	20	16	700	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/25 A	5783901	24	20	25	425	36	C13201R 74	5.4
FNn20kV/25A—TH1	5783902	24	20	25	425	36	C13201R 74	5.4
FEn 20 kV/31,5 A	5783903	24	20	31,5	425	36	C13201R 74	5.4
FEn 20 kV/31,5 A—TH1	5783904	24	20	31,5	425	36	C13201R 74	5.4
FEn20 kV/40 A	5783905	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4

Tabelul 5.2 (*continuare*)

Varianta constructivă simbol	Număr specificaţie	Clasa de izolaţie kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Puterea de rupere M.V.A.	Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare		Fig.
						I.B. nr.	Prospect nr.	
FEn 20 kV/40A—TH1	5783906	24	20	40	425	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/2,5 A	5787301	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/2,5 A—TH1	5787302	42	35	2,5	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/4 A	5787303	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/4A—TH1	5787304	42	35	4	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/6,3 A	5787305	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/6,3 A—TH1	5787306	42	35	6,3	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/10 A	5787401	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/10 A—TH1	5787402	42	35	10	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/16 A	5787403	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/16 A—TH1	5787404	42	35	16	700	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/25 A	5787501	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/25A—TH1	5787502	42	35	25	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/31,5 A	5787503	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35kV/31,5—TH1	5787504	42	35	31,5	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/40 A	5787505	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
FEn 35 kV/40 A—TH1	5787506	42	35	40	400	36	C13201R 74	5.4
FITn 6 kV	5770201	7,2	6	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 6 kV—TH3	5770202	7,2	6	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 10 kV	5772201	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 10 kV—TH3	5772202	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 20 kV	5774701	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 20 kV—TH3	5774702	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 35 kV	5778201	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FITn 35 kV —TH3	5778202	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 6 kV	5770203	7,2	6	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 6 kV —TH1	5770204	7,2	6	—	1000	35	C13201R 74	5.4
FETn 10 kV	5772203	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 10 kV—TH1	5772204	12	10	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 20 kV	5774703	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 20 kV—TH1	5774704	24	20	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 35 kV	5778203	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4
FETn 35 kV—TH1	5778204	42	35	—	1000	36	C13201R 74	5.4

să fie în bună stare pentru a nu permite pătrunderea umezelii în interiorul patronului, firele fuzibile și legăturile acestora la contacte să fie în bună stare, ansamblul cale de curent să nu depășească rezistența ohmică impusă, să corespundă caracteristicii de topire pentru care este garantată, la rupere să nu facă explozie sau să arunce flamă sau gaze care să pună în pericol instalația în care este montată, să nu depășească încălzirea indicată în STAS 8935—71 la funcționarea în regim nominal.

5.3. SIGURANȚE FUZIBILE SPECIALE DE 3 kV PENTRU VAGOANE DE CALE FERATĂ ELECTRIFICATĂ

În această categorie sînt cuprinse siguranțele de 3 kV de curent continuu sau alternativ, folosite pentru vagoane CFR. Aceste produse se execută conform STAS 8935—71 și NI 3525—73.

Parametrii principali funcționali. Siguranțele fuzibile se execută pentru tensiune de 3 kV și curent de 3; 40 și 50 A, ele pot fi utilizate în circuite de c.c. și c.a.

Descrierea construcției. Aceste siguranțe se execută în două variante constructive și anume: pentru prima valoare a curentului nominal în tub de sticlă, iar pentru celelalte două valori în tub de hîrtie bachelizată (pertinax). Prima variantă se execută cu fir de argint bobinat pe un suport de sticlă, contactul acestei siguranțe cu suportul se face prin intermediul unor capace. Celelalte două variante se execută cu bandă de argint spiralată. Contactul acestor siguranțe este de tip cuțit — pentru variantele de 40 și 50 A și este fixat la capetele tubului. Aceste două variante sînt prevăzute și cu indicator de topire.

Toate siguranțele sînt umplute cu nisip de cuarț.

Variante constructive principale. Sînt cele cinci descrise mai sus, care sînt indicate în figurile 5.5, 5.6, 5.7.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: firele (benzile) fuzibile și legăturile acestora la contacte să fie în bună stare, ansamblul cale de curent să nu depășească rezistența ohmică impusă, carcasele siguranțelor (tuburile) de sticlă sau pertinax să nu fie fisurate sau sparte, siguranța să corespundă caracteristicii de protecție (topire).

Tabelul 5.3

Variante constructive Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tens. nom. kV	Curent nominal A	Putere de rupere MVA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
						I.E. nr.	Prospect nr.	
SFIV 3kV/50 A	5787800	3,6	3	50	50	În curs de redactare	În curs de redactare	5.7
SFIV 3kV/50 A—TH3	5787801	3,6	3	50	50			5.7
SFIV3 kV/3A	5787900	3,6	3	3	50			5.5
SFIV3 kV/3A— TH3	5787901	3,6	3	3	50			5.5
SFIV3 kV/40 A	5789900	3,6	3	40	50			5.4
SFIV3 kV/40 A—TH3	5789901	3,6	3	40	50			5.4

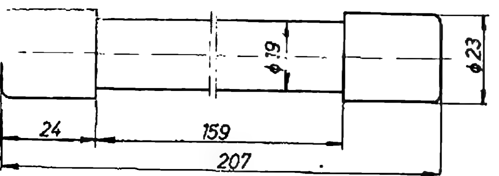


Fig. 5.5. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV—3A.

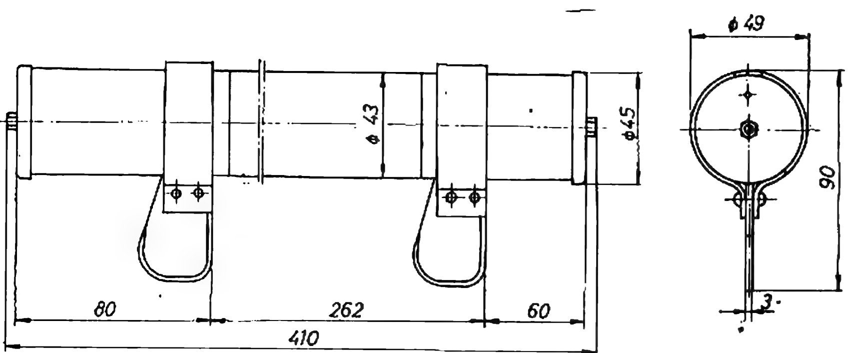


Fig. 5.6. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV—40 A.

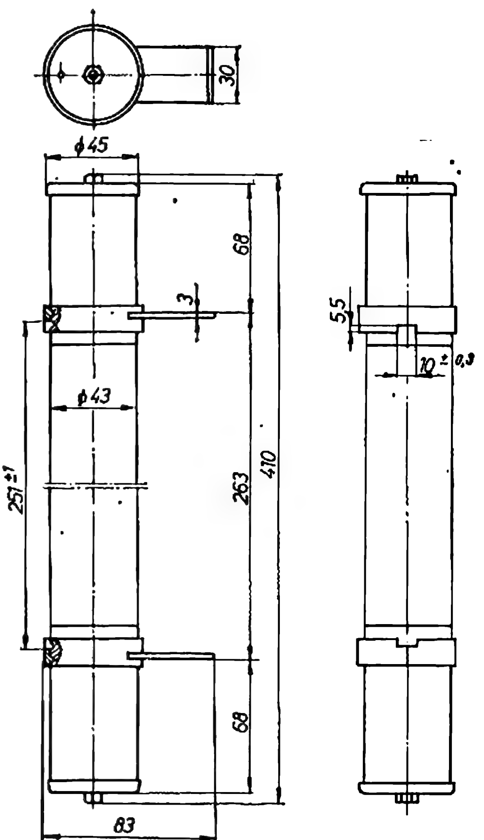


Fig. 5.7. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3kV—
—50 A.

Capitolul 6

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ŞI FUNCŢIONALE ALE DESCĂRCĂTOARELOR DE MEDIE ŞI ÎNALTĂ TENSIUNE

6.1. DESCĂRCĂTOARE CU COARNE TIP DC

Se utilizează pentru protecţia împotriva supratensiunilor a liniilor şi a posturilor aeriene de medie tensiune, de putere mică (maxim 250 kVA) şi de înaltă tensiune.

Parametrii principali funcţionali. Aceste descărcătoare se execută pentru tensiuni nominale de 1...20, 110 şi 220 kV întreruperea fiind asigurată pentru curenţi de însoţire de circa 10 A. Eclatoarele acestor aparate, care realizează intervalul de străpungere, asigură separarea faţă de pămînt a bornei aflate sub tensiune şi asigură amorsarea la supratensiuni.

Descrierea construcţiei. Descărcătoarele cu coarne se execută cu eclatoare fixate pe izolatoare rigidizate montate pe consolă şi cu eclatoare montate pe lanţ de izolatoare de întindere.

Prima variantă constructivă este formată din următoarele părţi principale: soclul (suportul), izolatorul suport cu borna de racord şi cu electrodul de fază, izolatorul intermediar cu tija antipasăre, suportul metalic cu electrodul de punere la pămînt.

Cea de a doua variantă este formată din izolatoare de întindere, care pot fi de tipul lanţ sau cu inimă plină, care au montate pe cape tije suport cu eclatoarele de descărcare, executate din bară rotundă de oţel avînd diametrul de circa 10 mm, evazarea sub formă de coarne a acestor piese, contribuie la ameliorarea condiţiilor de întrerupere a curenţilor de însoţire, fiind părţile active ale descărcătorului.

Variantele constructive principale, corespund desenelor din fig. 6.1; 6.2; 6.3; 6.4. Aceste variante diferă după tensiunea nominală, tipul constructiv, mărimea spaţiului disruptiv, locul de montaj, cu sau fără punere la pămînt.

În tabelul 6.1. sînt indicate variantele constructive şi parametrii tehnici ai descărcătoarelor.

Condiţiile şi cerinţele principale de încercare şi revizie pentru aceste aparate sînt: electrozii să fie bine rigidizaţi, spaţiul disruptiv dintre aceştia să fie cel prescris, starea izolatoarelor suport să fie corespunzătoare, curaţi, fără fisuri, ciobiri, electrozii să fie curaţi, fără arsuri sau perlări, legarea la pămînt să fie făcută cu priză corespunzătoare.

Tabelul 6.1

Variantă constructivă Simbol	Tensiunea nominală kV	Distanţa disruptivă, mm		Referinţe pt. livrare, montare şi exploatare	Fig.
		Fără tije antipasăre	Cu tije antipasăre		
DC1/6	6	20	2×17,5	IRE	6.1
DC1/10	10	30	2×22,5		6.1
DC1/15	15	35	2×25		6.1
DC1/20	20	45	2×30		6.1
DC1/25	25	95	2×55		6.1
DC2/6	6	16	2×15		6.1
DC2/10	10	25	2×20		6.1
DC2/15	15	35	2×25		6.1
DC2/20	20	45	2×32,5		6.1
DC2/25	25	60	2×40		6.1
DC2/35	35	—	2×55		6.2
DCL−110	110	—	2×200±5		6.3
DCL−220	220	—	2×600±25		6.3

Notă. Valorile din coloanele 3 şi 4 sînt informative.

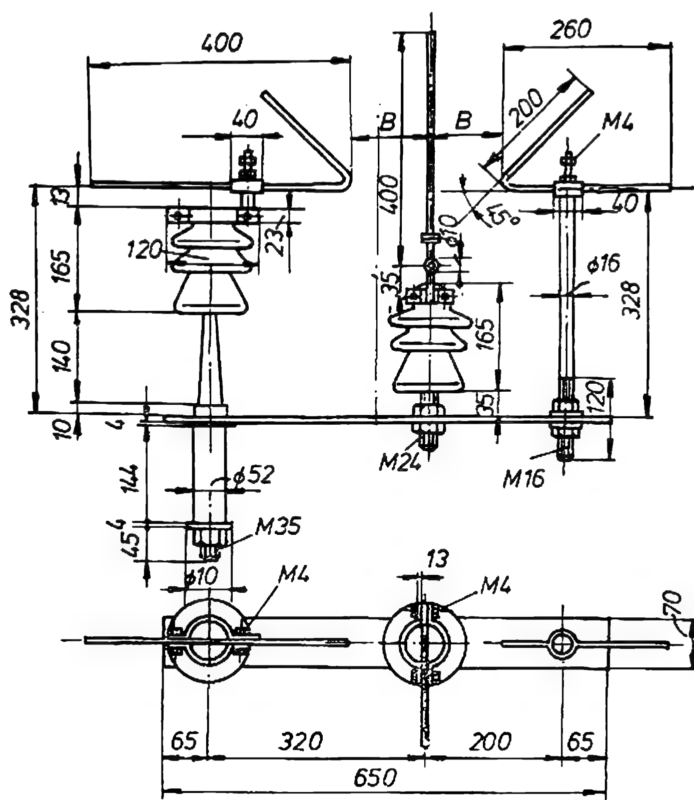


Fig. 6.1. Descărcătoare cu coarne pe consolă 6...25 kV.

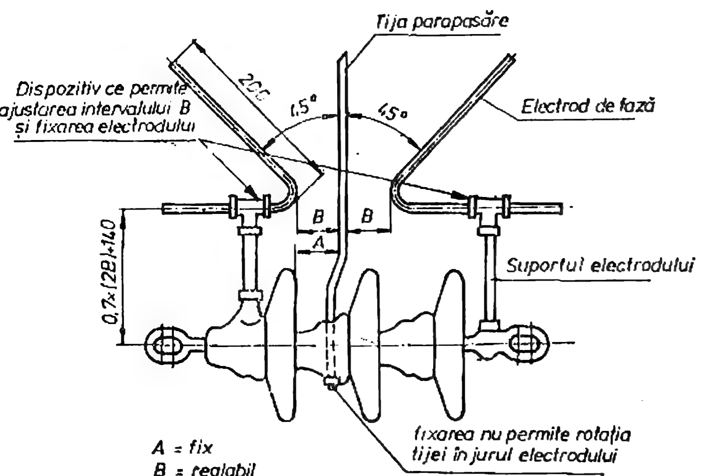


Fig. 6.2. Descărcător cu coarne pe lanț de întindere 35 kV.
←

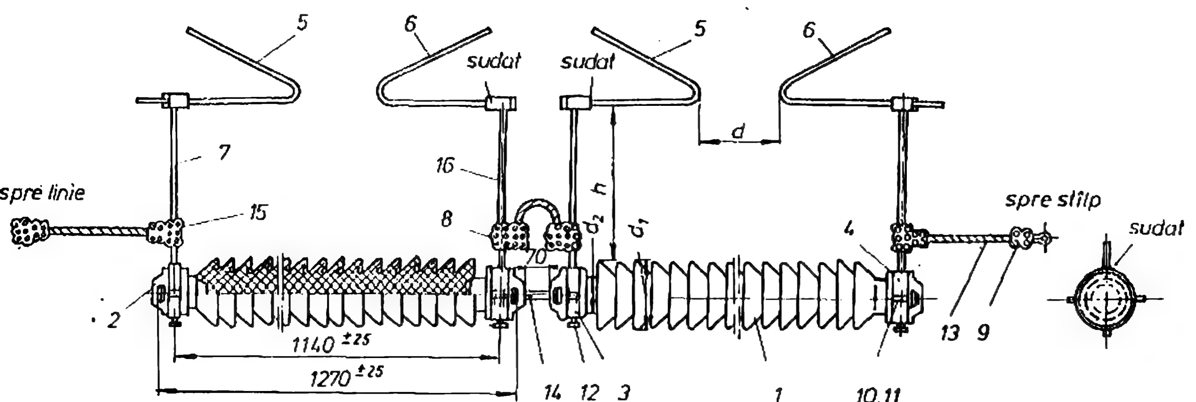


Fig. 6.3. Descărcător cu coarne 110 kV și 220 kV. Construcție:

1 — izolator tije nestrăpungibil; *2* — armătură izolator; *3* — colier de fixare inferior; *4* — colier de fixare superior; *5* — electrod ajustabil; *6* — electrod fix; *7* — suport electrod ajustabil; *8* — cleme de legătură; *9* — papuc; *10, 11* — șurub; *12* — piuliță; *13* — cablu; *14* — tije; *15* — clemă; *16* — suport electrod fix; $d_1 = 205 \pm 10$; $d_2 = 85 \pm 4$; $d = 200 \pm 5$; $h = 500$.

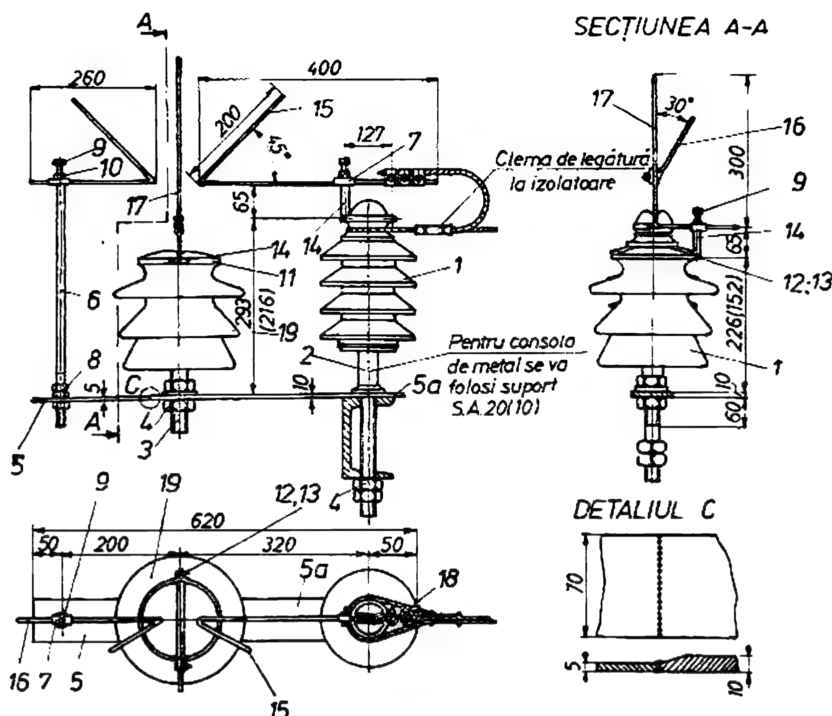


Fig. 6.4. Descărcător cu coarne, construcție:

1 — izolator nestrăpungibil; *2* — suport drept pentru izolator; *3* — suport drept; *4* — piuliță hexagonală; *5* — placă de bază; *5a* — placă de bază; *6* — tijă metalică; *7* — bucșă; *8* — piuliță hexagonală; *9* — șurub cu cap hexagonal; *10* — piuliță hexagonală; *11* — brățară; *12* — șurub cu cap hexagonal; *13* — piuliță hexagonală; *14* — suport; *15* — corn; *16* — corn; *17* — tijă parapasăre; *18* — clemă electrică; *19* — izolator.

6.2. DESCĂRCĂTOARE TUBULARE TIP DTF de 6...110 kV

Din această grupă fac parte descărcătoarele tubulare cu fibră pentru tensiuni nominale de 6...110 kV folosite pentru protecția împotriva supratensiunilor a liniilor electrice.

Aceste aparate se execută conform NI 1375—64.

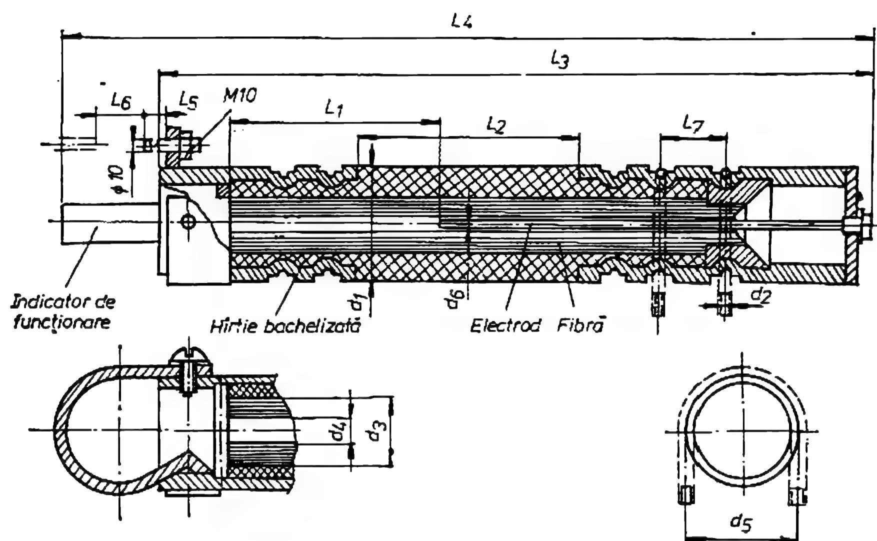
Parametrii principali funcționali. Descărcătoarele tubulare cu fibră, se execută pentru montaj exterior pentru tensiunile nominale 6; 10; 15; 20; 35; 60 și 110 kV și curenți de descărcare 0,3...10 kA.

Descrierea construcției. Descărcătoarele sînt formate din următoarele părți constructive principale: un tub de fibră vulcanică, care formează partea activă a descărcătorului, introdus într-un tub de pertinax bine lăcuit la exterior; la capetele acestui tub se găsesc două capace metalice, cel de la partea superioară este închis, în el fiind fixat electrodul tijă, iar cel de la partea inferioară este deschis și are montat pe el electrodul rozetă (cu orificii de evacuare a gazelor), precum și indicatorul de funcționare.

Între cei doi electrozi se află spațiul disruptiv, realizat în funcție de tensiunea nominală a aparatului.

La partea superioară se găsește borna de racord la rețea, care se face prin intermediul unor eclatoare tip tijă montate în exterior, cu un spațiu distruptiv între ele, iar la partea inferioară se găsește borna de racord la conductorul de legare la pămînt.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.5.



Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm													Masa kg
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	
DTF 6 kV (0,3...7) kA	130	138	472	520	150	8...15	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2
DTF 6 kV (1,5...10) kA	80	233	472	520	150	8...15	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2
DTF 10kV(0,5...7) kA	130	233	472	520	150	$20^{\pm 1}$	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2
DTF 15kV(0,4...6) kA	125	298	537	585	150	$20^{\pm 1}$	40	43	M10	18	8	33,5	5,2	2
DTF 20kV(0,8...6) kA	120	425	662	720	170	$50^{\pm 1}$	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	4,2
DTF 25kV(0,4...3) kA	140	397,5	662	720	170	$50^{\pm 1}$	40	33	M10	18	8	28,0	5,2	1,7
DTF 35kV(0,4...3) kA	175	425	662	720	170	60...100	40	33	M10	18	8	43,5	5,2	1,7
DTF 35kV(0,8...5) kA	175	440	786	840	170	60...100	40	43	M10	22	10	51,5	5,2	2,5
DTF 35kV(1,8...10) kA	140	410	733	780	170	60...100	60	56	M10	24	12	68	8,0	4,2
DTF 60kV(0,4...2,2) kA	300	645	1037	1100	200	$175^{\pm 2}$	60	71	M12	32	8	85	5,5	8,5
DTF 60kV(0,8...5) kA	350	645	1037	1100	200	$175^{\pm 2}$	60	71	M12	32	16	85	8,0	8
DTF 60kV(1,2...7) kA	300	645	1037	1100	200	$175^{\pm 2}$	60	71	M12	32	16	85	8,0	8
DTF 110kV(0,4...2,2) kA	300	850	1242	1310	200	250...350	60	71	M12	32	8	85	5,5	9
DTF 110kV(0,8...5) kA	350	650	1242	1300	200	250...350	60	71	M12	32	16	85	8,0	9
DTF 110kV(1,2...7) kA	300	850	1242	1300	200	250...350	60	71	M12	32	16	85	8,0	7,5
DTF 110kV(2...10) kA	250	840	1324	1390	200	300...350	60	71	M12	30	20	85	8,0	10

Fig. 6.5. Descărcătoare tubulare de 6...110 kV.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală și după curentul nominal de descărcare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.2, unde sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste descărcătoare sînt :

— tubul de pertinax să aibă suprafața exterioară în bună stare și bine lăcuită, tubul de fibră să nu fie exfoliat sau cu un pronunțat grad de uzură ;

— electrozii să nu prezinte perlări sau arsuri pronunțate, iar distanța disruptivă între aceștia să fie cea indicată în desen, indicatorul de funcționare să fie de asemenea în bună stare. La revizie se va avea în vedere și starea și distanța electrozilor exteriori.

Tabelul 6.2

Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curent de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
DTF 6 kV/0,3—7 kA	5802600	7,2	6	0,3—7			6.5
DTF 6 kV/0,3——7 kA—TH1	5802601	7,2	6	0,3—7			6.5
DTF 6 kV/1,5——10 kA	5802700	7,2	6	1,5—10			6.5
DTF6 k /1,5—10kA —TH1	5802701	7,2	6	1,5—10			6.5
DTF10 kV/0,5—7kA	5805100	12	10	0,5—7			6.5
DEF10 kV/0,5—7kA —TH1	5805101	12	10	0,5—7			6.5
DTF 15 kV/0,4——6 kA	5807600	12	15	0,4—6			6.5
DTF 15 kV/0,4——6 kA—TH1	5807601	.	15	0,4—6	În curs de redactare	În curs de redactare	6.5
DTF 20 kV/0,8——6 kA	5810100	24	20	0,8—6			6.5
DTF 20 kV/0,8——6 kA—TH1	5810101	24	20	0,8—6			6.5
DTF 25 kV/0,4—3 kA	5812600		25	0,4—3			6.5
DTF 25 kV/0,4—3 kA—TH1	5812601		25	0,4—3			6.5
DTF35kV/0,4—3kA	5816100	42	35	0,4—3			6.5
DTF 35 kV/0,4—3 kA—TH1	5816101	42	35	0,4—3			6.5

Tabelul 6.2 (continuare)

Varianta constructivă simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tens. nom. kV	Curent de descărcare kA	Referințe pr. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
DTF 35 kV/0,8—5 kA	5816200	42	35	0,8—5			6.5
DTF 35 kV/0,8 5kA—TH1	5816201	42	35	0,8—5			6.5
DTF 35 kV/1,8 10 kA	5816300	42	35	1,8—10			6.5
DTF 35 kV/1,8—10 kA—TH1	5816301	42	35	1,8—10			6.5
DTF 60kV/0,4—2,2 kA	5819100		60	0,4—2,2			6.5
DTF 60 kV/0,4——2,2 kA—TH1	5819101		60	0,4—2,2			6.5
DTF 60 kV/0,8—5 kA	5819200		60	0,8—5			6.5
DTF 60 kV/0,8—5 kA—TH1	5819201		60	0,8—5			6.5
DTF 60 kV/1,2—7 kA	5819300		60	1,2—7			6.5
DTF 60 kV/1,2——7kA—TH1	5819301		60	1,2—7			6.5
DTF 110 kV/0,4——2,2 kA	5820100		10	0,4—2,2			6.5
DTF 110 kV/0,4——2,2 kA—TH1	5820101	110		0,4—2,2			6.5
DTF 110 kV/0,8——5 kA	5820200	110		0,8—5			6.5
DTF 110 kV/0,8—5 kA—TH1	5820201	110		0,8—5			6.5
DTF 110 kV/1,2—7kA	5820300	110		1,2—7			6.5
DTF 110 kV/1,2——7 kA—TH1	5820301	110		1,2—7			6.5
DTF 110 kV/2—10—10 kA	5820400	110		2—10			6.5
DTF 110k /2—10 kA—TH1	5820401	110		2—10			6.5

6.3. DESCĂRCĂTOARE CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ TIP DRVS DE 6...110 kV

În exploatare este o serie de descărcătoare cu rezistența variabilă și rezistențe de șuntare, cu tensiuni nominale 6...110 kV executată conform STAS 7377—68 și NI 1017—63.

Începînd din anul 1975 a început asimilarea unei noi serii de descărcătoare cu rezistență variabilă și rezistențe de șuntare cu tensiuni nominale 7,5...42 executate conform STAS 7377—73.

Parametrii principali funcționali. Seria veche de descărcătoare cu rezistență variabilă s-a executat pentru tensiunile nominale 6; 10; 15; 20; 25; 35; 60 și 110 kV, iar seria nouă este pentru tensiunile 7,5; 12; 18; 20; 24; 27; 30; 42 kV, curentul nominal de descărcare pentru ambele serii de descărcătoare este 5000 A.

Descrierea construcției. Ambele serii de descărcătoare sînt formate din elemente care au următoarele părți constructive principale: un izolator de trecere, prevăzut la capete cu flanșă, în care sînt montate eclatoarele de descărcare, rezistențele de șuntare a eclatoarelor, discurile de rezistență variabilă, resoartele care realizează presiunea necesară de contact.

Descărcătoarele mai sînt prevăzute cu capace și cu garnituri de etanșare, care la seria veche sînt montate prin șuruburi, iar la seria nouă se folosesc știfturi, care se rup la apariția unei presiuni mari în descărcător, capacul avînd funcția de supapă de presiune, pentru protecția împotriva exploziilor violente.

Pe ansamblu corp descărcător format din piesele amintite mai sus, se montează la partea superioară un capac și o bornă de racord, iar la partea inferioară un soclu, izolat față de suportul de montaj cu ajutorul unor piese ceramice, care permite legarea descărcătorului la pămînt prin intermediul unui contor. Variantele cu tensiuni peste 24 kV sînt formate din mai multe elemente suprapuse.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.6... 6.13 pentru seria veche și desenelor din fig. 6.14...6.21 pentru seria nouă de descărcătoare, care se execută la Electroceramica Turda. Variantele constructive descrise, diferă după tensiunea nominală, tensiunile de amorsare la frecvență industrială și la impuls și tensiunile reziduale la curentul nominal de descărcare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.3a pentru seria veche și 6.3b pentru seria nouă, în aceste tabele sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt:

— izolatorul de trecere să fie în bună stare (curat, fără fisuri sau ciobiri);

— etanșarea aparatului să fie corespunzătoare;

— ansamblul de eclatoare și rezistențe din interiorul aparatului să nu fie deplasat sau deformat, ceea ce se constată prin răsturnarea ușoară a aparatului;

— aparatul să asigure tensiunile de amorsare, curentul de descărcare, iar curentul de conducție să nu depășească valoarea garantată — la seria nouă de produse, supapa de presiune să asigure protecția împotriva exploziilor violente în cazul apariției unui scurtcircuit în aparat.

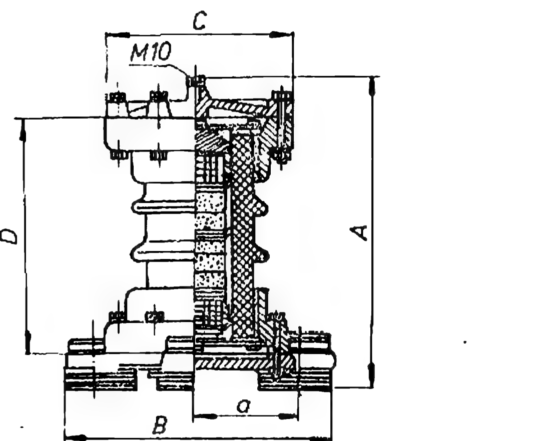
Tabelul 6.3 a

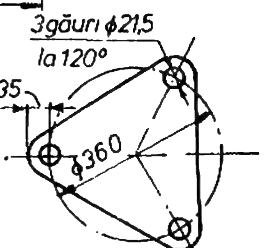
Varianta constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare		Fig.
					I.E. nr.	Prospect nr.	
DRV S 6kV—C*	5825300	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 6 kV—C—TH3*	5825301	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 10 kV—C *	5829300	12	10	5	35		6.7
DRVS 10 kV—C—TH3*	5829301	12	10	5	35		6.7
DRVS 15 kV—C*	5832200	17	15	5	35		6.8
DRVS 15 kV—C—TH3 *	5832201	17	15	5	35		6.8
DRVS 20 kV—C*	5835200	24	20	5	35		6.9
DRVS 20 kV—C—TH3 *	5835201	24	20	5	35		6.9
DRVS 6 kV	5825200	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 6 kV—TH1	5825201	7,2	6	5	35		6.6
DRVS 10 kV	5829200	12	10	5	35	În curs	6.7
DRVS 10 kV—TH1	5829201	12	10	5	35	de redac-	6.7
DRVS 15 kV	5832100	17	15	5	35	tare	6.8
DRVS 15 kV—TH1	5832101	17	15		35		6.8
DRVS 20 kV	5835100	24	20		35		6.9
DRVS 20 kV—TH1	5835101	24	20		35		6.9
DRVS 25 kV	5837600	27	25		35		6.10
DRVS 25 kV—TH1	5837601	27	25		35		6.10
DRVS 35 kV	5841100	42	35		35		6.11
DRVS 35 kV—TH1	5841101	42	35		35		6.11
DRVS 60 kV	5845100	72	60		35		6.12
DRVS 60 kV—TH1	5845101	72	60		35		6.12
DRVS 110 kV	5846100	123	110		35		6.13
DRVS 110 kV—TH1	5846101	123	110		35		6.13

* Variante fără soclu — pentru montare în celule prefabricate.

Tabela 6.3 b

Varianta constructivă Simbol	Clasa de izolație kV	Curentul de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
D.R.V.S.—7,5	7,5	5	urmează să fie întocmite	6.14
D.R.V.S.—12	12	5	de către Electrocerami-	6.15
D.R.V.S.—18	18	5	ca — Turda	6.16
D.R.V.S.—21	21	5		6.17
D.R.V.S.—24	24	5		6.18
D.R.V.S.—27	27	5		6.19
D.R.V.S.—30	30	5		6.20
D.R.V.S.—42	42	5		





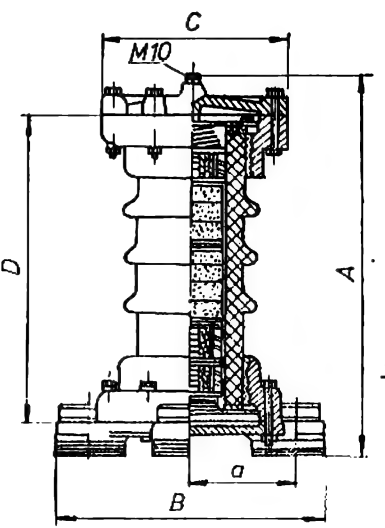
Observație :
DRVS-6 kV se obține introducînd încă două eclatoare unitare în completul eclator superior

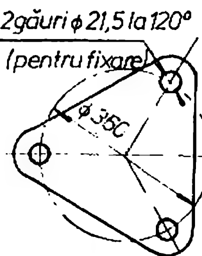
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm					Obs	Masa kg
	A	B	C	a	D		
DRVS 6 kV	475	433	285	180	360	abateri limită pt cota A ±3%	41

Tensiunea nominală	Tens. max la borne	Tens. de amorsare la 50 Hz	Tens. de amorsare imp. 1,2/50	Tens. rezid. la curentul însoțire 80 A	Curentul de conducție I_c
kV_{ef}	kV_{ef}	kV_{ef}	kV_{max}	kV_{max}	μA
6	7,6	16–18	30	10,7	400–600

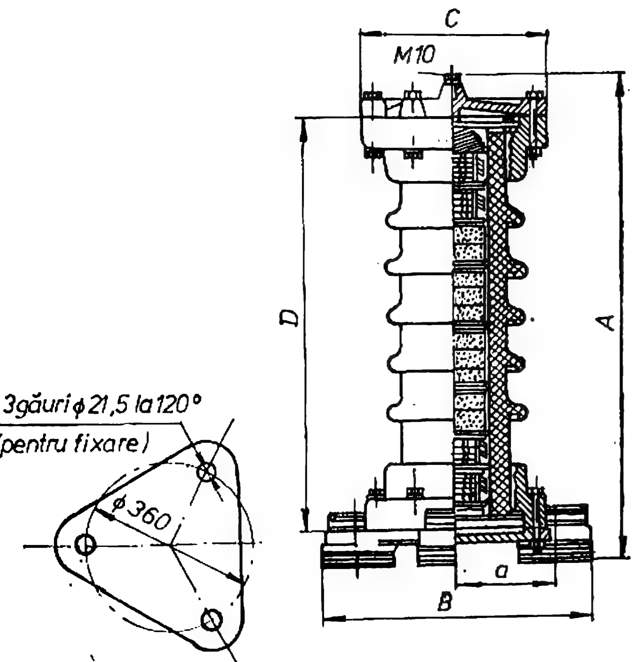
Fig. 6.6. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 6 kV.

Fig. 6.7. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 10 kV.



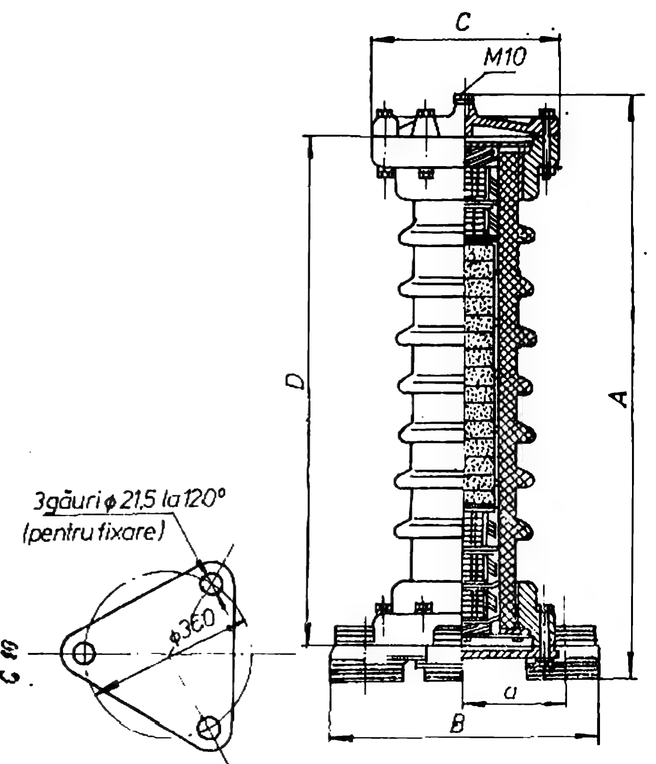


Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm					Observații	Masa kg
	A	B	C	a	D		
DRVS 10 kV	610	433	285	180	495	abateri lim. pt cota A ±3%	46



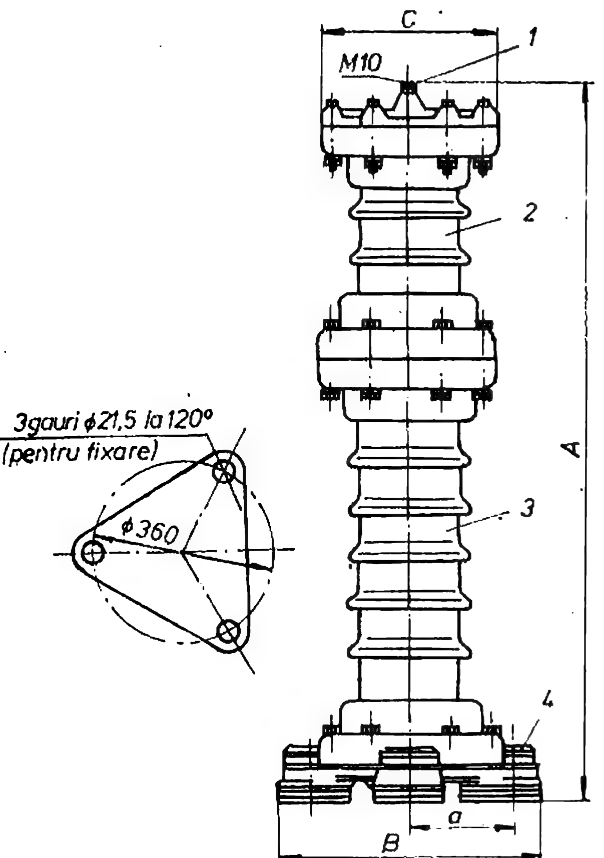
Tipul descarcatorului	Dimensiuni, mm					Observații	Masa kg
	A	B	C	a	D		
DRVS 15 kV	755	433	285	180	640	abatere lim. pt. cota A ±3%	60

Fig. 6.8. Descărcătoare cu rezistență variabilă 15 kV.



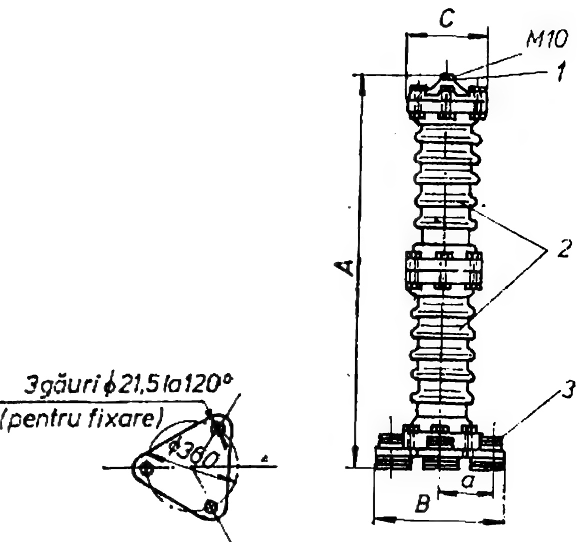
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm					Masa kg	Observații
	A	B	C	a	D		
DRVS 20kV	935	433	285	180	820	55	abaterile lim. pt. cota A ±3%

Fig. 6.9. Descărcătoare cu rezistență variabilă 20 kV.



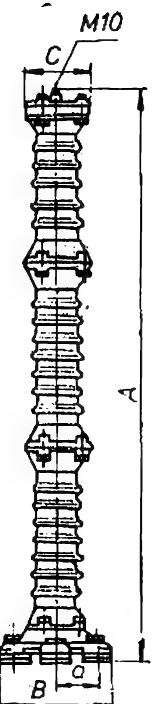
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Observații	Masa kg
	A	B	C	a		
DRVS 25kV	1115	433	285	180	abat. lim. pt. cota A ±3%	74

Fig. 6.10. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 25kV;
1—Șurub bornă M 10; *2*—ecement DRVS—6; *3*—element DRVS—15; *4*—placă postament.



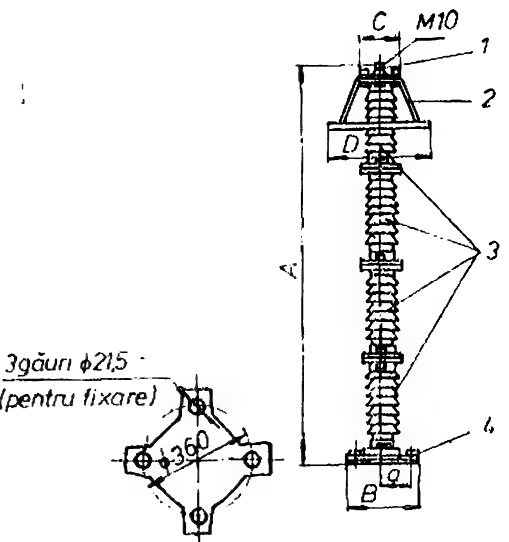
Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Observații	Masa kg
	A	B	C	a		
DRVS 35 kV	1395	433	285	180	abateri limită pentru cota A ± 3%	83

Fig. 6.11. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 35 kV:
1—șurub bornă M 10; *2*—element DRVS—15 kV; *3*—placă postament.



Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm				Masa kg	Observații
	A	B	C	a		abateri lim pe cota A
DRVS 60 kV	2395	433	285	180	130	±3 %

Fig. 6.12. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 60 kV:
Este compus din două elemente DRVS–20 kV și un element DRVS–15kV.



Tipul descărcătorului	Dimensiuni, mm					Masa kg	Observații
	A	B	C	D	a		abateri limită pt cota A
DRVS 110kV	3401	550	285	850	212	210	±3 %

Fig. 6.13. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 110 kV;
1–șurub bornă M 10; 2–inel ecran; 3–elemente DRVS–20 kV; 4–placă postament

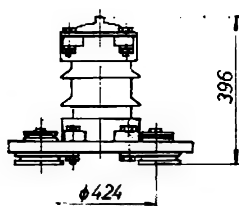


Fig. 6.14. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 7,5 kV.

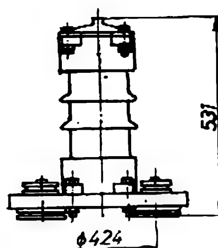


Fig. 6.15. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 12 kV.

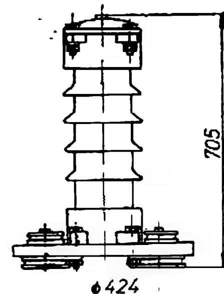


Fig.6.16. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 18 kV.

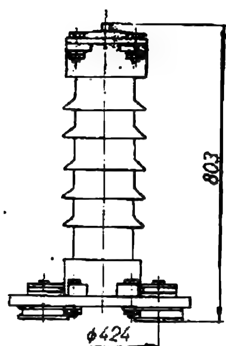


Fig. 6.17. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 21 kV.

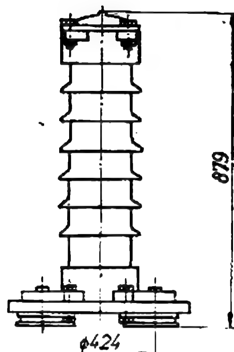


Fig. 6.18. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 24 kV.

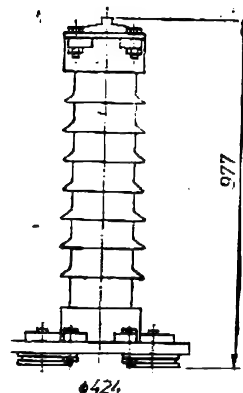


Fig. 5.19. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 27 kV.

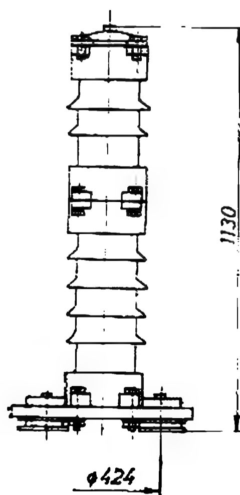


Fig. 6.20. Descărcătoare cu rezistenă variabilă de 30 kV.

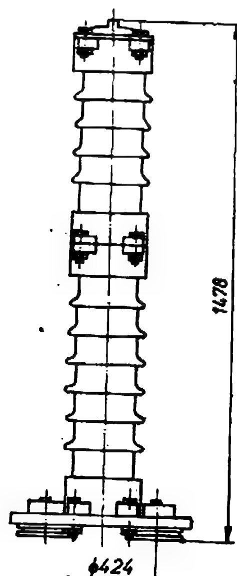


Fig. 6.21. Descărcător cu rezistență variabilă de 42 kV.

6.4. DESCĂRCĂTOARE CU REZISTENȚA VARIABILĂ ȘI SUFLAJ MAGNETIC TIP DRVM

Începînd din anul 1975 a început asimilarea la IEPC a unei serii de descărcătoare cu rezistență variabilă și suflaj magnetic pentru tensiuni nominale de 75...360 kV, care se execută conform STAS 7377—73.

Parametrii principali. Aceste descărcătoare se execută pentru tensiunile nominale 75 ; 84 ; 96 ; 102 ; 108 ; 186 ; 198 ; 204 ; 336 ; 354 și 360 kV și curent nominal de descărcare de 10 000 A.

Descrierea construcției. Principalele părți constructive ale elementelor componente pentru aceste produse sînt : izolatorul de trecere, prevăzut la capete cu flanșe, în care sînt montate pe trei culoane fracțiunile de descărcător (un ansamblu de elemente active și de asamblare) în care intră camerele de stingere cu spațiile disruptive și bobina de stingere, discurile de rezistență neliniară și rezistențele de șuntare a camerelor de stingere.

Fracțiunile de descărcător din coloană sînt izolate între ele cu piese din rășină, care se folosesc și ca suporți de montaj, iar legăturile de înseriere între fracțiunile coloanelor se fac cu ajutorul unor bride.

Descărcătoarele mai sînt prevăzute cu garnituri de etanșare și capace montate cu ajutorul unor știfturi de o anumită secțiune, care se rup la apariția unei presiuni mari în descărcător datorită unui scurtcircuit, capacele îndeplinind în acest caz funcția de supapă de presiune, pentru protecția împotriva exploziilor violente.

Ansamblul descărcător este format din unul sau mai multe elemente suprapuse (ansamble formate din piesele indicate mai sus), la care se mai adaugă un capac cu borna de racord la partea superioară, iar la partea inferioară un ansamblu soclu izolat față de suportul de montaj, cu ajutorul unor piese ceramice care permite legarea descărcătorului la pămînt prin intermediul unui contor.

Variantele de descărcătoare pînă la 108 kV sînt formate dintr-un element, cele pentru tensiuni pînă la 204 kV din cîte două elemente suprapuse, iar cele pînă la 360 kV din trei elemente.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.22... 6.26.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală și respectiv după tensiunile de amorsare la impuls și la frecvența industrială.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.4, în care se indică și parametrii tehnici, precum și referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste descărcătoare sînt :

— carcasa izolantă să fie în bună stare (curată fără fisuri sau ciobiri) ;

— capacele și garniturile să asigure o etanșare bună, se verifică prin realizarea unei presiuni în descărcător la o valoare de 300...400 mm Hg care nu trebuie să crească cu mai mult de 0,5 mm în timp de o oră, după ce a fost întreruptă comunicația cu pompa de vid ;

— fracțiunile de descărcător și piesele de legătură dintre ele să nu fie deplasate sau deteriorate, se verifică prin scuturarea ușoară a aparatului ;

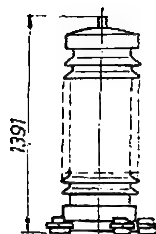


Fig. 6.22. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 95 și 102 kV.

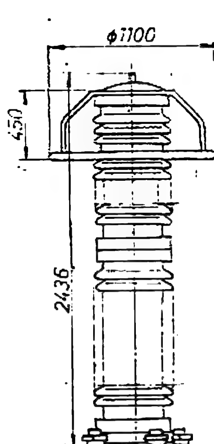


Fig. 6.23. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 186 kV.

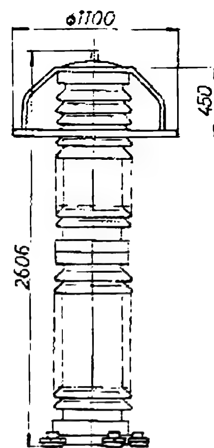


Fig. 6.24. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 198 kV.

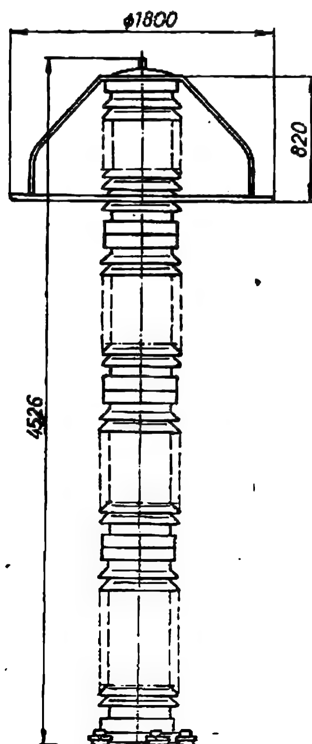


Fig. 6.25. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 336 kV.

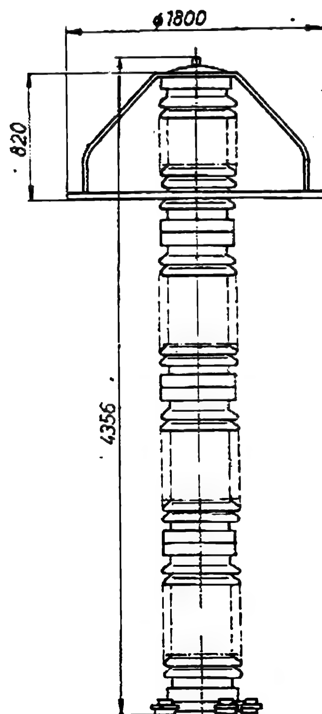


Fig. 6.26. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 354 kV

— descărcătorul să funcționeze normal la tensiunile de amorsare, curentul de descărcare și cel de însoțire indicate în STAS 7377—73, iar curentul de conducție garantat să nu fie depășit;

— supapele de presiune să funcționeze la apariția unei presiuni mari în interiorul aparatului, astfel încît să împiedice apariția unei explozii violente, în cazul unui scurtcircuit în descărcător.

Tabelul 6.4

Variantă constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Curentul de descărcare kA	Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
D.R.V.M.—96	5845300	96	10	urmează să fie întocmite	6.22
D.R.V.M.—102	5846200	102	10		6.22
D.R.V.M.—186	5845900	186	10		6.23
D.R.V.M.—198	5846300	198	10		6.24
D.R.V.M.—336	5846400	336	10		6.25
D.R.V.M.—354	5846500	354	10		6.26

Capitolul 7

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ŞI FUNCŢIONALE ALE BOBINELOR LIMITATOARE DE MEDIE TENSIUNE

7.1. BOBINE DE REACTANŢĂ ÎN BETON TIP BR de 6...20 kV

În această grupă de produse sînt cuprinse bobinele de reactanţă destinate pentru protecţia instalaţiilor electrice de interior pentru limitarea curenţilor de scurtcircuit, precum şi la limitarea căderii de tensiune la bornele acestor instalaţii, în cazul scurtcircuitelor sau a pornirii motoarelor de putere mare, cu tensiuni de 6...20 kV şi curenţi nominali între 200...4000 A.

Aceste produse se execută conform NI 567–66.

Parametrii principali. Aceste bobine se execută pentru tensiunile nominale de 6; 10; 15 şi 20 kV, curenţi nominali de 200...4000 A şi reactanţă procentuală de 4...12 %.

Descrierea construcţiei. Bobinele de reactanţă sînt formate din următoarele părţi constructive principale: bobinajul executat de regulă din conductori multifiliari, flexibili, de aluminiu sau de cupru în cazuri mai rare, bornele de racord, coloanele de beton care consolidează înfăşurarea şi izolatoare suport. Bobinele se execută în construcţie monofazată, cele în trei faze putîndu-se monta suprapuse sau alăturat, în funcţie de greutate şi de eforturile electrodinamice care apar între faze, la scurtcircuit. Una din cele trei faze este executată cu înfăşurarea în sens invers faţă de celelalte două, pentru anularea pe cît posibil a cîmpului longitudinal, această fază urmînd să se montez la mijloc, pentru amplasarea în poziţie verticală.

Se execută şi variante de bobine jumelate, pentru curenţi mari, acestea fiind formate din două înfăşurări pe fază.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 7.1 şi 7.2.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală, curentul nominal şi reactanţa inductivă procentuală.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 7.1 în care se indică parametrii tehnici, referinţe pentru livrare, montare şi exploatare.

Condiţiile şi cerinţele principale de încercare şi revizie sînt :

— calea de curent să nu prezinte locuri cu contacte necorespunzătoare, care pot duce la încălziri excesive în regim de funcţionare de durată sau topirea în regim de scurtcircuit;

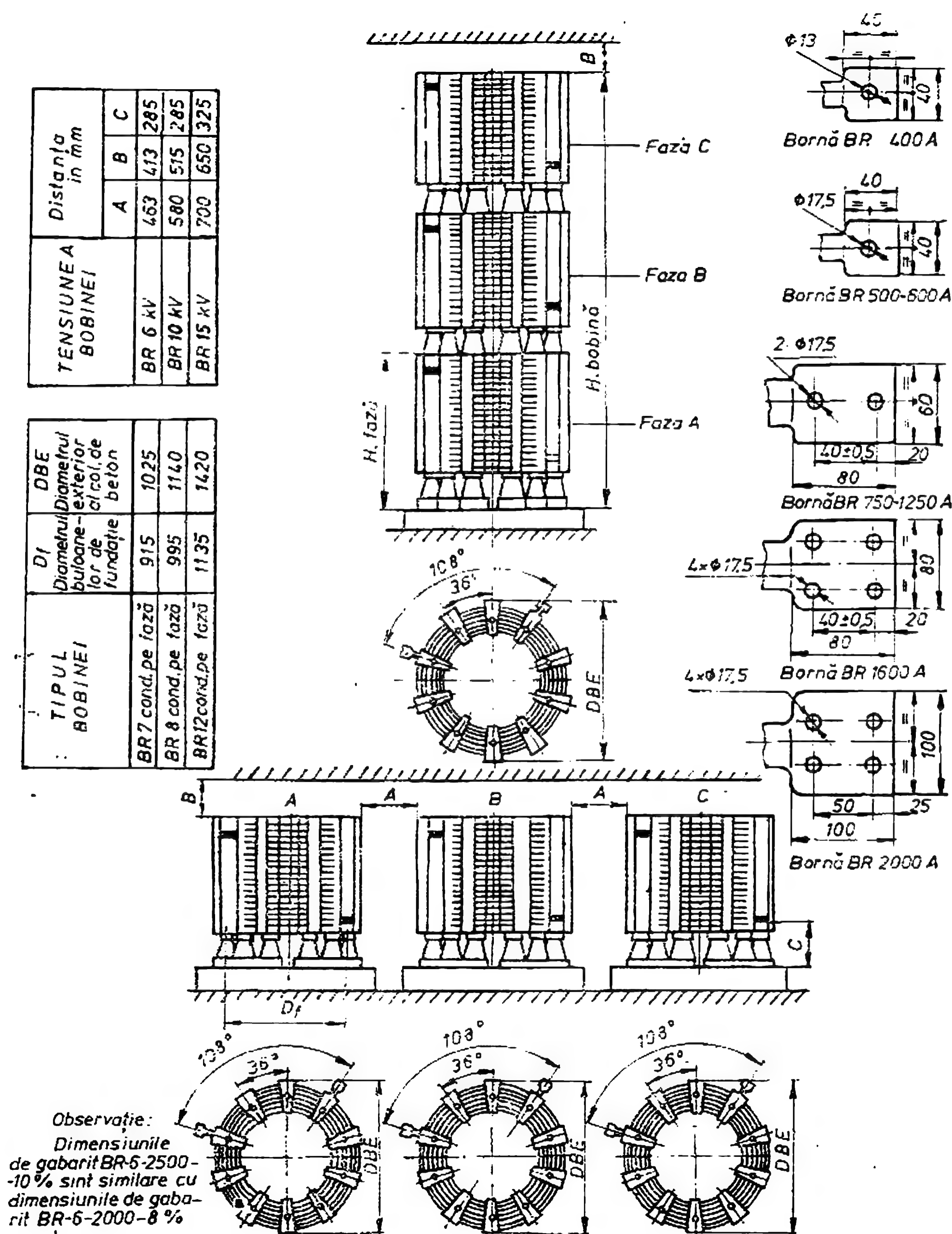
— coloanele de beton să nu prezinte spărturi sau fisuri;

— izolatoarele suport să fie în bună stare;

— reactanţa inductivă procentuală a bobinei să fie în limitele valorii garantate.

Tabelul 7.1

Varianța constructivă Simbol	Număr specificație	Clasa de izolație kV	Tensiunea nominală kV	Curentul nominal A	Curentul de stabilitate termică kAef	Curentul de stabilitate dinamică kA max	Reactanță %	Referințe pt. livrare, montare și exploatare I.R. nr.	Prospect nr.	Fig.
BR6 kV/200 A–4%	5860900	7,2	6	200	5	9,16	4	29		7.1
BR6 kV/200 A–8%	5851100	7,2	6	200	2,5	4,58	8	29		7.1
BR6,3 kV/200 A–4%	5851200		6,3	200	5	9,16	4	29		7.1
BR 5,25 kV/300 A–5,5 %	5851300		5,25	300	—	—	5,5	29		7.1
BR6 kV/400 A–4%	5852600	7,2	6	400	10	25,4	4	29		7.1
BR6 kV/400 A–12%	5852700	7,2	6	400	—	—	12	29		7.1
BR6 kV/500 A–4%	5852800	7,2	6	500	12,5	31,75	4	29		7.1
BR6 kV/500 A–10%	5852900	7,2	6	500	5	9,16	10	29		7.1
BR6 kV/600 A–4%	5857200	7,2	6	600	15	38,1	4	29		7.1
BR6 kV/600 A–5%	5857300	7,2	6	600	12	30,48	5	29		7.1
BR6 kV/600 A–6%	5857400	7,2	6	600	10	25,4	6	29		7.1
BR6kV/600 A–10%	5857500	7,2	6	600	6	15,24	10	29		7.1
BR6 kV/640 A–9%	5857600	7,2	6	640	—	—	9	29		7.1
BR6kV/750 A–5%	5860100	7,2	6	750	15	38,1	5	29		7.1
BR6 kV/1000 A – 4%	5862200	7,2	6	1000	25	45,8	4	29		7.1
BR6 kV/1000 A–5%	5862300	7,2	6	1000	20	50,8	5	29		7.1
BR6 kV/1000 A–6%	5862400	7,2	6	1000	16,6	42,1	6	29		7.1
BR6,3 kV/1000 A–8%	5862500		6,3	1000	12,5	37,75	8	29		7.1
BR6kV/1000 A–10%	5862600	7,2	6	1000	10	25,4	10	29		7.1
BR6 kV/1500 A–8%	5866100	7,2	6	1500	18,75	47,62	8	29		7.1
BR6kV/1500 A–6%	5866200	7,2	6	1500	25	63	6	29	În curs de redactare	7.1
BR6 kV/1500 A–10%	5866300	7,2	6	1500	15	38,1	10	29		7.1
BR6 kV/2000 A–6%	5867600	7,2	6	2000	33,3	84,58	6	29		7.2
BR6,3 kV/2000 A–10%	5867800		6,3	2000	20	50,8	10	29		7.2
BR6 kV/2000 A + 2000 A –8% +8%	5867900				25	63	8+8	29		7.2
BR6 kV/2000 A–8%	586800	7,2	6	2000	25	63	8	29		7.2
BR10 kV/200 A–3%	5870200	12	10	200	6,66	17	3	29		7.1
BR10 kV/400 A–4%	5873100	12	10	400	10	25,4	4	29		7.1
BR10 kV/400 A–5%	5873300	12	10	400	8	20,32	5	29		7.1
BR10kV/400 A–6%	5873500	12	10	400	6,66	17	6	29		7.1
BR10 kV/400 A–8%	5873600	12	10	400	5	12,7	8	29		7.1
BR10 kV/400 A–10%	5873700	12	10	400	4	10,16	10	29		7.1
BR10 kV/600 A–4%	5876300	12	10	600	15	38	4	29		7.1
BR10,5 kV/600 A–6%	5876500	12	10,5	600	10	25,4	6	29		7.1
BR10 kV/600A–8%	5876600	12	10	600	7,5	17	8	29		7.1
Br10 kV/1000 A–4%	5880100	12	10	1000	25	63	4	29		7.1
BR10 kV/1000 A–6%	5880200	12	10	1000	16,6	42,16	6	29		7.1
BR10 kV/1000 A–8%	5880300	12	10	1000	12,5	31,75	8	29		7.1
BR10 kV/1000 A –10%	5880400	12	10	1000	10	25,4	10	29		7.1



TENSIUNEA BOBINEI	Distanța în mm A	B	C
BR 6 kV	463	413	285
BR 10 kV	580	515	285
BR 15 kV	700	650	325

TIPUL BOBINEI	Df Diametrul buloanelor de fundație	DBE Diametrul exterior al col. de beton
BR 7 cond. pe fază	915	1025
BR 8 cond. pe fază	995	1140
BR 12 cond. pe fază	1135	1420

Fig. 7.1. Bobine de reactanță tip BR 6—10 kV montaj suprapus.

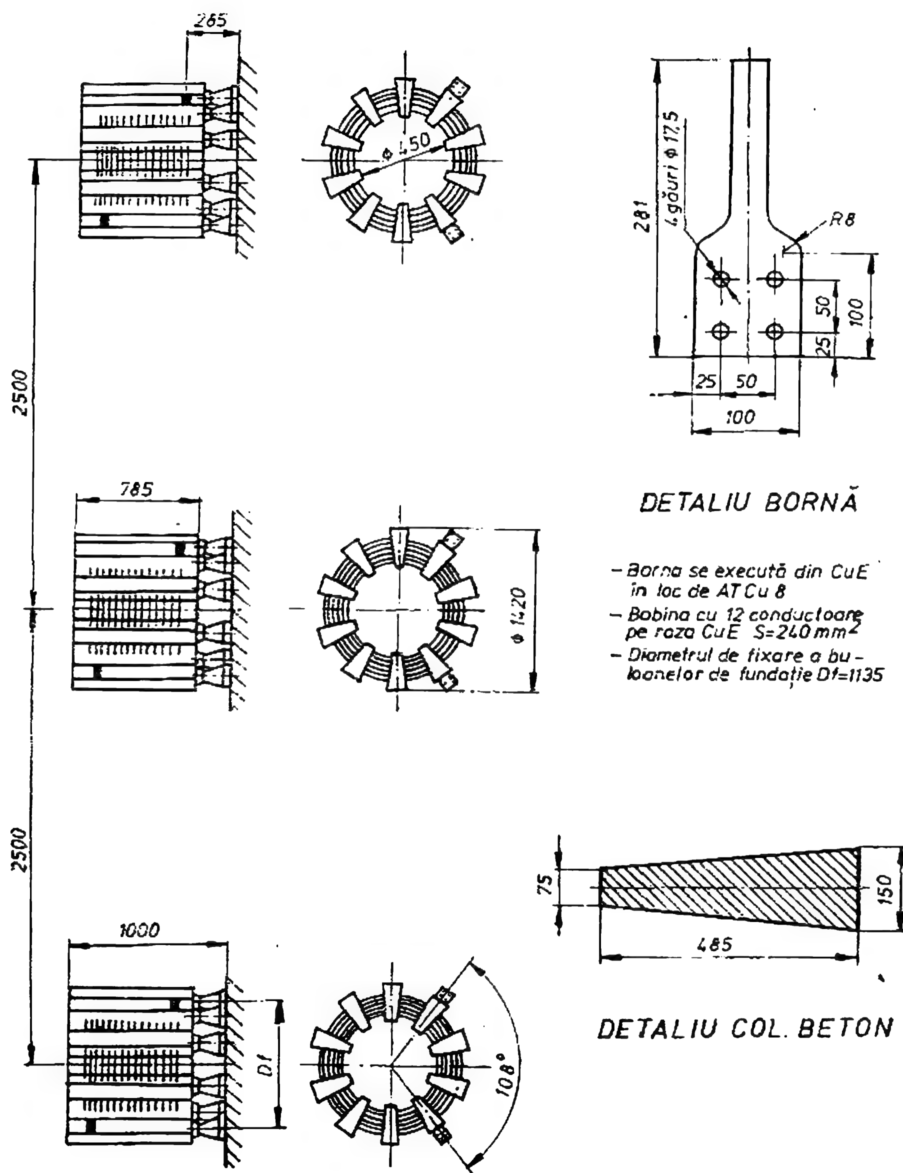


Fig. 7.2. Bobine de reactanță tip BR montaj alăturat.

7.2. BOBINE DE STINGERE CU REGLAJ CONTINUU

În această grupă de produse sînt cuprinse bobinele pentru tensiuni nominale cu valori între $6/\sqrt{3}...35/\sqrt{3}$ kV și curenți nominali între 10... 165 A.

Parametrii principali funcționali. Aceste bobine de stingere se execută pentru următoarele tensiuni: $6/\sqrt{3}$ kV — în două variante pentru curenți între 10...50 A și respectiv pentru 10...120 A; $10/\sqrt{3}$ kV — pentru curenți cuprinși în zona 20...165 A; $10/\sqrt{5}$ kV — în două variante 10... 50 A și 10...87 A și $35/\sqrt{3}$ kV cu 20...100 A.

Aceste bobine se utilizează pentru compensarea curenților capacitivi de punere la pămînt din rețelele de medie tensiune cu neutrul izolat.

Sînt legate între nulul înfășurării de medie tensiune a transformatoarelor de putere și pămînt. În cazul cînd nulul transformatorului este inaccesibil, bobina de stingere se montează prin intermediul unui transformator de nul artificial.

Descrierea construcției. Părțile principale componente sînt:
— subansamblele circuitului magnetic;
— subansamblele circuitului electric;
— anexe.

Primul subansamblu este format din următoarele părți:
— miezul magnetic mobil, alcătuit din două părți de formă cilindrică, care prin intermediul unor bucșe filetate și un șurub se pot deplasa pe verticală, pentru a obține variația întrefierului, după cum este necesar;
— jugurile laterale, au rolul de închidere a circuitului magnetic.

Subansmablul circuitului electric este format din bobinajul principal înfășurat în galeți, bobinajul pentru indicarea prezenței tensiuni montat la partea superioară a celui principal și transformatorul de curent cu raport $I_n/5$A, pentru măsurarea curentului inductiv dat de bobină în timpul funcționării, este legat între sfîrșitul înfășurării de bază și izolatorul de punere la pămînt.

Anexele sînt formate din: cuva de formă cilindrică umplută cu ulei, cărucioruI, capacul prevăzut cu două izolatoare de medie tensiune și patru izolatoare de joasă tensiune pentru legarea voltmetrului și ampermetrului, motorul electric împreună cu angrenajele de acționare a axului miezurilor mobile. Acționarea miezurilor se poate face electric local sau de la distanță, precum și manual local.

Variantele constructive descrise sînt indicate în fig. 7.3. și 7.4. și diferă după tensiunea nominală, precum și după gama de curenți. Aceste variante sînt indicate in tabelul 7.2 în care sînt indicați și parametrii tehnici.

Aceste bobine se execută de către I.R.E. Sibiu.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie sînt: izolatoarele să fie curate; conservatorul să fie plin cu ulei la nivelul impus; releul de gaze să nu prezinte defecțiuni; cuva să nu prezinte fisuri prin care să se scurgă uleiul; sistemul de acționare să fie în bună stare și gresat în mod corespunzător, în special cuplajul melc — roată melcată de pe capacul cuvei; se va verifica rezistența de izolație a înfășurărilor, între ele și față de masă.

Tabelul 7.2

Variantă constructivă	Tensiune nominală	Curentul, A			Referințe pt. livrare, montare și exploatare	Fig.
		minim	maxim de durată continuă	maxim de durată limitată		
BS–Rc 6/3,5	$6/\sqrt{3}$	10	50	—	Întocmite de I.R.E. Sibiu	7.4
BS–Rc 6/3,5	$6/\sqrt{3}$	10	120	—		7.4
BS–Rc 10/5,8	$10/\sqrt{3}$	20	165	200–8 ore		7.4
Bs–Rc20/11,7	$20/\sqrt{3}$	10	50	—		7.4
Bs–Rc20/11,7	$20/\sqrt{3}$	10	87	100–7 ore		7.4
Bs–Rc35/20,5	$35/\sqrt{3}$	20	100	150–4 ore		7.4

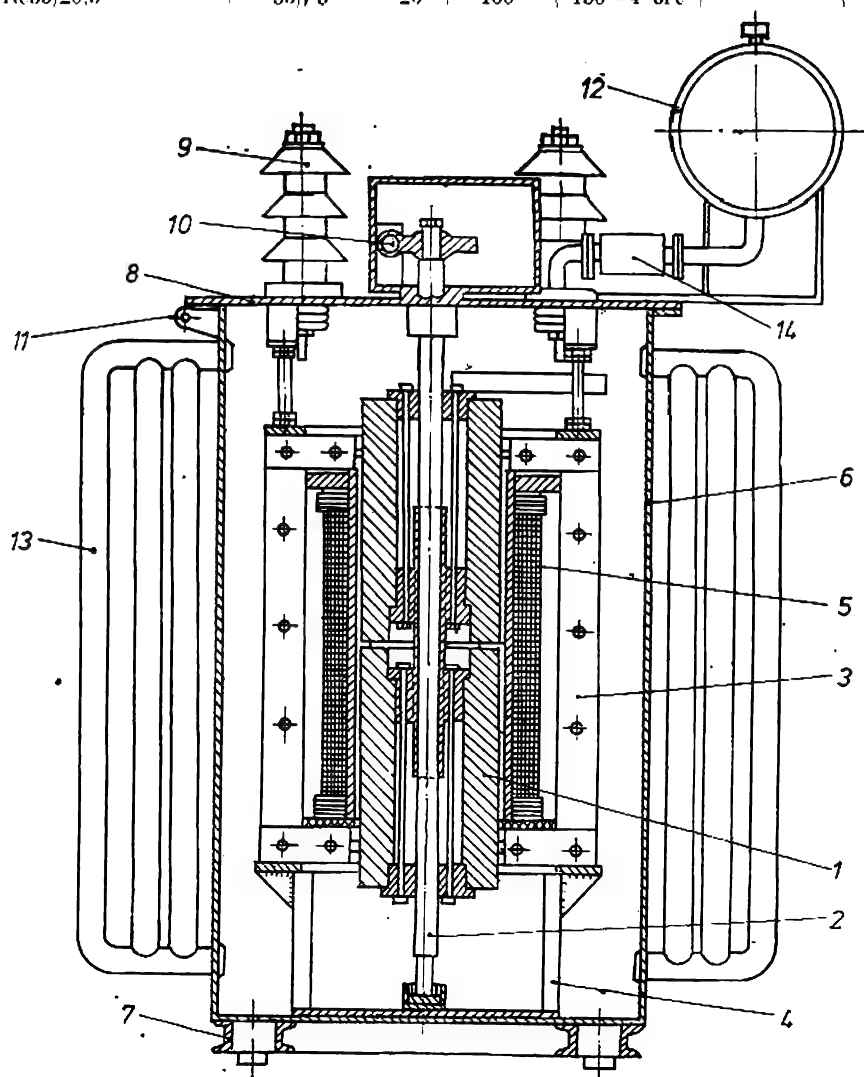
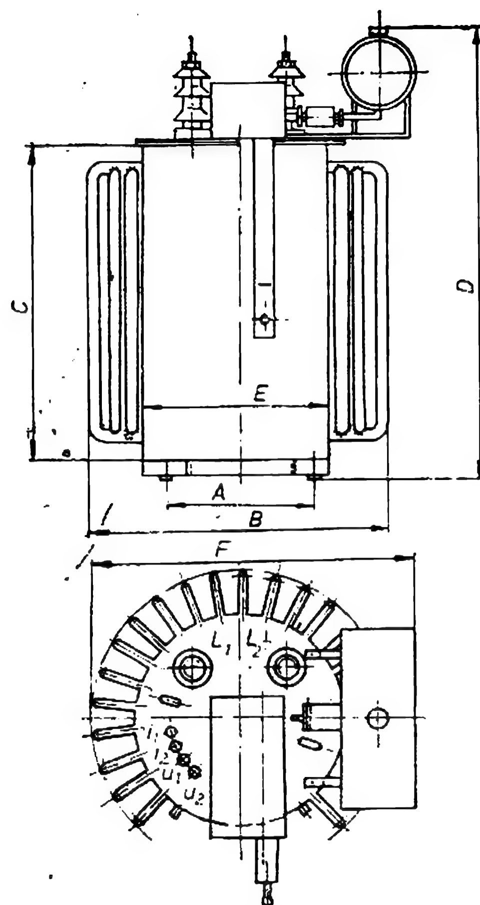


Fig. 7.3. Bobină de stingere 6...35 kV — construcție:
1 – miez mobil; *2* — ax; *3* – jug lateral; *4* — schelă; *5* – bobinaj; *6* — cuvă; *7* — cărucior; *8* — capac; *9* – izolator IT; *10* — angrenaj; *11* — ureche ridicare; *12* — conservator; *13* — radiator; *14* — releu gaze.



Tens. kV	Curentul, A			Dimensiuni, mm						Masa, kg	
	minim	maxim continuă	max. durată limitată	A	B	C	D	E	F	Ulei	Totală
$6/\sqrt{3}$	10	50	—	650	1264	1210	1945	892	1510	800	2600
$6/\sqrt{3}$	10	120	—	780	1470	1350	2070	1004	1685	850	3100
$10/\sqrt{3}$	20	165	200 8ore	1050	1865	1700	2425	1290	1941	1600	5700
$20/\sqrt{3}$	10	50	—	780	1470	1700	2420	1004	1685	1200	5500
$20/\sqrt{3}$	10	87	100 7ore	1050	1865	1700	2425	1290	1941	1600	5700
$35/\sqrt{3}$	20	100	150 4ore	1120	2030	1900	2715	1400	2165	2500	7000

Fig. 7.4. Bobină de stingere 6...35 kV.

Capitolul 8

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE TRANSFORMATOARELOR DE MĂSURĂ

8.1. TRANSFORMATOARE DE CURENT

8.1.1. GENERALITĂȚI

Definiții și valori standardizate. *Transformatorul de curent* — transformatorul de măsură la care curentul secundar, în condiții normale de funcționare, este practic proporțional cu curentul primar și defazat în raport de acesta cu un unghi apropiat de zero, la o legare corectă a conexiunilor.

Regimul nominal este regimul de funcționare al transformatorului definit prin ansamblul valorilor mărimilor electrice sau de altă natură fixate de constructor, înscrise pe plăcuța indicatoare a transformatorului și care caracterizează funcționarea sa în condițiile prescrise.

Curentul primar nominal I_{pn}—curentul primar pentru care este determinat regimul nominal.

Valorile standardizate, conform STAS 4324 —70 sînt următoarele: 5, 10, (12,5), 15, 20, (25), 30, 40, 50, (60), 75 precum și multiplii zecimali ai acestor valori.

Observație. Valorile între paranteze se vor evita.

Curentul secundar nominal I_{sn} — curentul secundar pentru care este determinat regimul nominal.

Valorile standardizate, conform STAS 4324—70, sînt următoarele: 1A, 2A și 5A.

Tensiunea maximă de lucru U_m — tensiunea cea mai mare de valoare efectivă între faze, care poate apărea la un moment dat, la bornele transformatorului de curent montat într-un anumit punct al rețelei, în condiții de exploatare normale, excluzînd variațiile temporare de tensiune datorită unor defecte sau unor declanșări bruște de sarcini importante.

Raportul de transformare nominal K_n — raportul între curentul primar nominal și curentul secundar nominal

$$K_n = \frac{I_{pn}}{I_{sn}}.$$

Curentul primar nominal de saturație I_{psn} — valoarea maximă a curentului primar pentru care eroarea de curent a transformatorului la sarcină secundară nominală și $\cos\varphi = 0{,}8$ este de 10% sau 5%.

Curentul secundar nominal de saturație I_{ssn} — curentul secundar corespunzător curentului primar nominal de saturație.

Coeficientul de saturație n — raportul dintre curentul primar nominal de saturație I_{psn} și curentul primar nominal I_{pn}

$$n = \frac{I_{psn}}{I_{pn}}.$$

Coeficientul de saturație se înscrie pe plăcuța indicatoare sub forma $n < x$ sau $n > x$.

Valorile standardizate, conform STAS 4324—70 sînt prezentate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1

Destinația înfășurării secundare	Domeniul tensiunilor nominale	
	0,5...35 kV	60...400 kV
Măsurare	$n<10$ sau $n<5$	$n<10$ sau $n<5$
Protecție	$n>10$ sau $n>5$	$n>30$; $n>15$; sau $n>10$

Stabilitatea termică — capacitatea transformatorului de curent de a suporta acțiunea termică a curenților de scurtcircuit în decursul unui interval de timp determinat.

Curentul limită termic I_t — curentul primar maxim garantat în valoare efectivă pentru care este asigurată stabilitatea termică de 1 s.

Observație. Pentru intervale de timp diferite de o secundă, curentul limită termic se calculează cu relația

$$I_{tt} = \frac{I_t}{\sqrt{t}} \text{ (relația este valabilă pentru } t = 0{,}5 \ldots 5 \text{ s)}$$

în care : I_{tt} este curentul limită termic în kA_{ef} pentru intervalul de timp t.

I_t — curentul limită termic de 1 s, în kA_{ef}.

Stabilitatea dinamică — capacitatea transformatorului de curent de a rezista la acțiunea mecanică a curenților de scurtcircuit care trec prin înfășurările sale.

Curentul limită dinamic I_d — valoarea de vîrf, în kA_{max}, a primei alternanțe a curentului primar de scurtcircuit pentru care se asigură stabilitatea dinamică, înfășurarea secundară (înfășurările secundare) fiind scurtcircuitate

$$I_d \approx 2{,}5\ I_t.$$

Sarcina secundară Z_s — impedanța circuitului secundar exprimată în ohmi cu indicarea factorului de putere.

Sarcina secundară este în general caracterizată prin puterea aparentă absorbită în VA, la un factor de putere indicat și pentru curentul secundar nominal.

Sarcina secundară nominală Z_{sn} — sarcina secundară pentru care sînt garantate condițiile de precizie și funcționare prevăzute în STAS 4324—70.

Eroare de curent (eroare de raport) ε_i — eroarea pe care transformatorul o introduce în măsurarea curentului și care provine din aceea că raportul de transformare nu este egal cu raportul de transformare nominal.

Eroarea de curent se exprimă în procente și este dată de relația

$$\varepsilon_i = \frac{K_n \times I_s - I_p}{I_p} \times 100,$$

în care: ε_i este eroarea de curent, în %;

K_n — raportul de transformare nominal;

I_p — curentul primar, în A;

I_s — curentul secundar corespunzător la I_p, în A.

Eroarea compusă ε_c — eroarea la valoarea efectivă I_p a curentului primar exprimată în procente din diferența medie pătratică între valoarea instantanee i_s a curentului secundar raportat la primar și valoarea instantanee i_p a curentului primar, conform relației

$$\varepsilon_c = \frac{100}{I_p}\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T (K_n i_s - i_p)^2\, dt},$$

în care: T este durata unei perioade, în s; I_p — valoarea efectivă a curentului primar; i_p — valoarea instantanee a curentului primar; i_s — valoarea instantanee a curentului secundar; K_n — raportul de transformare nominal.

Eroarea de unghi δ_i — unghiul de defazaj dintre vectorul curentului primar și vectorul curentului secundar, sensul acestora fiind astfel ales încît acest unghi să fie nul pentru un transformator ideal.

Eroarea de unghi este considerată pozitivă atunci cînd vectorul curentului secundar este în avans față de vectorul curentului primar. Eroarea de unghi (unghiul de defazaj) se indică în minute, grade sau centiradiani.

Clasa de precizie — notarea convențională a limitelor erorilor pe care transformatorul de curent trebuie să le respecte în condițiile date și se exprimă în cifre.

Puterea secundară nominală S_n — puterea exprimată, în VA, absorbită de sarcina secundară nominală în regim nominal de funcționare, ce reprezintă produsul dintre sarcina secundară nominală și pătratul curentului secundar nominal, adică

$$S_n = Z_{sn} I_{sn}^2.$$

Puterea secundară nominală în funcție de destinația înfășurării secundare a transformatorului de curent (măsurare sau protecție) de-

clasa de precizie și de domeniul tensiunii nominale a transformatorului este standardizată și prezentată în tabelul 8.2.

Tabelul 8.2

Destinația înfășurării secundare	Clasa de precizie	Domeniul tensiunii nominale		
		0,38...0,5 kV	3...35 kV	60...400 kV
		Puterea VA		
Măsurare	0,2	1; 1,5; 2,5; 5	5; 10; 15; (20)	15; (20); 30
	0,5	1,5; 2,5; 5; 10; 15	5; 10; 15; (20); 30	15; 30; (45); (50); 60
	1	2,5; 5; 10; 15	5; 10; 15; 30; (45); (50); 60	30; (45); (50); 60
Protecție	5P; 10P	15; 30	5; 10; 15; 30; (45); (50); 60	30; (45); (50); 60

Observație. Valorile între paranteze se vor evita.

Erorile admisibile pentru înfășurările de măsură — erorile transformatorului de curent în funcție de clasa de precizie și de curentul care trece prin înfășurarea primară, trebuie să nu depășească limitele prescrise în STAS 4324—70 pentru frecvența nominală de 50 Hz și sînt prezentate în tabelul 8.3.

Erorile transformatorului la supracurenți. Înfășurarea de măsură încărcată cu sarcina secundară nominală la trecerea unui curent primar de valoare $n \times I_{pn}$ poate avea erori mai mari de 10%.

Tabelul 8.3

Clasa de precizie	Curentul primar, în % din curentul nominal	Erori tolerate		Limitele sarcinii secundare Z_S, în % față de cea nominală Z_{Sn} la cos φ = 0,8*
		de curent ε_i %	de unghi (defazaj) minute	
0,1	120; 100 20 10	±0,1 ±0,2 ±0,25	±5 ±8 ±10	
0,2	120; 100 20 10	±0,2 ±0,35 ±0,5	±10 ±15 ±20	
0,5	120; 100 20 10	±0,5 ±0,75 ±1,00	±30 ±40 ±60	25...100**
1	120; 100 20 10	±1,00 ±1,50 ±2,00	±60 ±80 ±120	
3	120; 50	±3	—	50...100
5	120; 50	±5	—	50...100

* La transformatoarele cu putere nominală sub 5 VA factorul de putere al sarcinii secundare trebuie să fie cos φ = 1.

** La sarcina nominală de 5 VA limita sarcinii secundare va fi 3,75 VA la cos φ = 0,8.

Înfăşurarea de protecţie încărcată cu sarcina secundară nominală, la trecerea unui curent primar de valoare $n \times I_{pn}$, are limitele erorilor prezentate în tabelul 8.4.

Tabelul 8.4

Clasa de precizie	Eroarea de curent pentru curentul nominal %	Defazajul pentru curentul nominal		Eroarea compusă ε pentru curentul limită de precizie, %
		minute	centiradiani	
5P	±1	±60	±1,8	−5
10P	±3	—	—	−10

Tabelul 8.4. conţine şi erorile de curent ale înfăşurării de protecţie în regim nominal.

Limitele erorilor admisibile după recomandarea internaţională CEI—185—1966 cît şi după normele altor ţări (VDE 0414 RFG; BS 3938/1965 Anglia; ANSI C 57.13—1968 USA) sînt prezentate în tabelele 8.5; 8.6; 8.7; Fig. 8.1; 8.2; 8.3.

Limitele erorilor pentru eroarea de curent şi eroarea de unghi conform STAS 4 324—70 sînt indicate grafic în figurile 8.4. şi 8.5.

Tabelul 8.5

Clasele de precizie conform CEI 185—1966 şi VDE 0414

Clasa de precizie	Valabilă pentru: Putere secundară nominală ...× S_n	Valabilă pentru: Factorul de putere al sarcinii secundare cos φ	Valabilă pentru: Curent primar nominal ...× I_{pn}	Limitele erorilor: Eroare de curent ε_i ±%	Limitele erorilor: Eroare de unghi δ_i ± min	Limitele erorilor: Eroare compusă ε_c %	Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324—70	Factorul de conversie pentru a obţine puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4324—70
0,1	0,25...1	0,8	0,1	0,25	10	--	0,1	1
			0,2	0,2	8			
			1 şi 1,2	0,1	5			
0,2			0,1	0,5	20	—	0,2	1
			0,2	0,35	15			
			1 şi 1,2	0,2	10			
0,5			0,1	1	60	—	0,5	1
			0,2	0,75	45			
			1 şi 1,2	0,5	30			
1			0,1	2	120	—	1	1
			0,2	1,5	90			
			1 şi 1,2	1	60			
3	0,5...1		0,5 şi 1,2	3	—	—	3	1
5			0,5 şi 1,2	5	—	—	5	1
5Pn	1		1	1	80	—	5P	1
			n	—	—	5		
			1	1	60		5P	1
			n	5	—	—		
10Pn			1	3		—	10P	1
			n	—	—	10		
			1	3			10P	1
			n	10	—	—		

Tabelul 8.6

Clasele de precizie conform BS 3938/1965, Anglia

Clasa de precizie	Valabilă pentru: Putere secundară nominală între ...×S_n	Valabilă pentru: Factor de putere al sarcinii secundare cos φ	Valabilă pentru: Curent primar nominal ...×I_{pn}	Limitele erorilor: Eroare de curent ε_i ±%	Limitele erorilor: Eroare de unghi δ_i ±'	Limitele erorilor: Eroare compusă ε_c %	Scăderea erorii între 5.. 125% din curentul primar nomin.: Eroarea de curent $\Delta\varepsilon_i$,%	Scăderea erorii între 5.. 125% din curentul primar nomin.: Eroarea de unghi $\Delta\delta_i$'	Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324–70	Factorul de conversie pt. a obține puterea secundară în cls. de precizie corespunz. STAS 4324–70
AL	1	1	0,05...0,1	0,2	10	—	—	—	0,1	aproximativ 1
			0,1...1,25	0,1	5	—				
AM			0,05...0,1	0,75	40	—	0,5	20	0,2	între 1...1,3
			0,1...1,25	0,5	30	—				
BM			0,05...0,1	1,5	60	—	1	30	0,5	între 1,3...2
			0,1...1,25	1	40	—				
CM			0,05...0,1	2	150	—	1,5	75	1	între 1,3...2
			0,1...1,25	1,5	120	—				
C			0,1...0,2	2	180	—	—	—	1	aproximativ 1
			0,2...1,25	1	120	—				
D			0,2...1,25	5	—	—	—	—	3	aproximativ 1
S		0,7	1	3		—	—	—	5P	aproximativ 1
			n	—	—	5				
T			1	5		—	—	—	10P	aproximativ 1
			n	—	—	10				
X	Condiții speciale după BS 3938/1965									

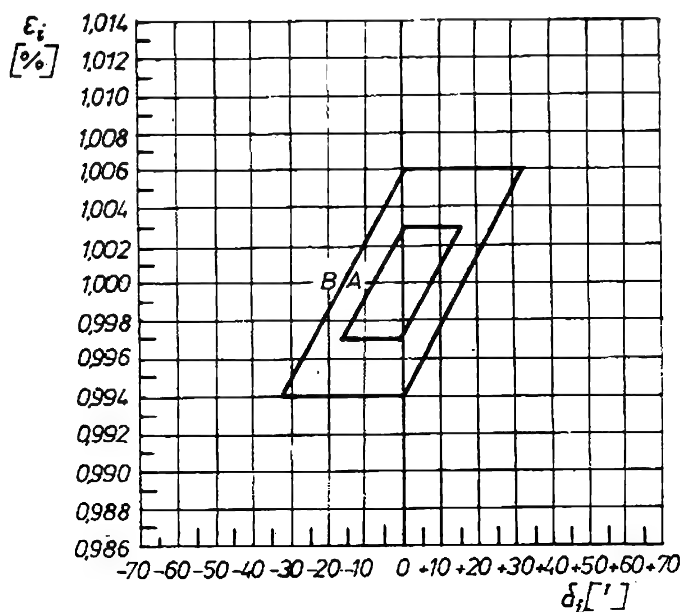


Fig. 8.1. Eroarea de curent ε_i și de unghi δ_i pentru clasa 0,3 după ANSI C 57.13–1968:

A — pentru 100% din I_{pn}; *B* — pentru 10% din I_{pn}.

Tabelul 8.7

Clasele de precizie conform ANSI C57. 13—1968. USA Frecvenţa nominală 60 Hz

Clasa de precizie	Valabilă pentru			Limitele erorilor			Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324—70	Factorul de conversie pt. a obţine puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4324—70
	Putere secundară nominală ① ...× S_n	Factor de putere al sarcinii secundare cos φ	Curent primar nominal ...× I_{pn}	Eroare de curent ε_i ± %	Eroare de unghi δ_i ± N'	Eroare compusă ε_c %		
0,3 0,6 1,2	1	0,6... 1	0,1... 1	Conform paralelogramelor erorilor prezentate în fig. 8.1.; 8.2; 8.3.		— — —	0,2 0,5 1	aproximativ 0,5 aproximativ 1 aproximativ 1
T10 T20 T50	1	0,9	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1
T100 T200 T400 T800	1	0,5	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1
C10 C20 C50	1	0,9	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1
C100 C200 C400 C800	1	0,5	1...20	—	—	10	10P	aproximativ 1

① Cînd transformatoarele de curent conform ANSI C57. 13—1968 sînt utilizate pentru 50 Hz, puterile secundare corespunzătoare la 60 Hz se reduc cu 20%.

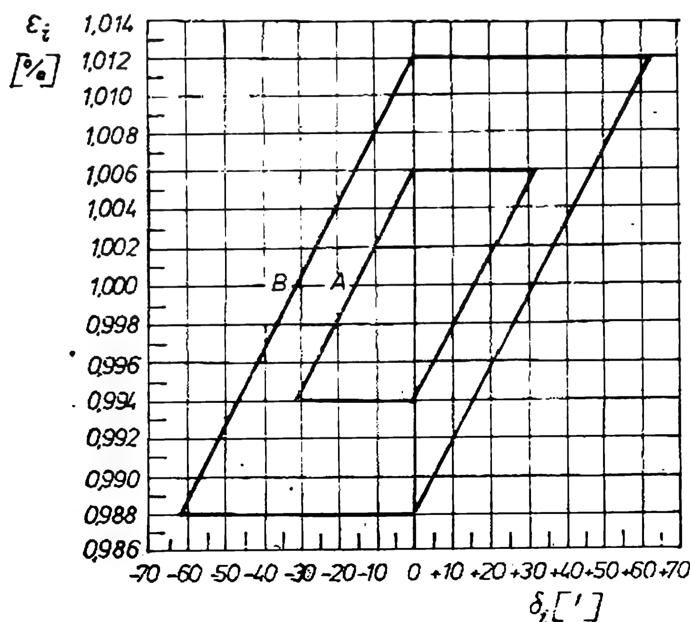


Fig. 8.2. Eroarea de curent ε_i şi de unghi δ_i pentru clasa 0,6 după ANSI C57.13 — 1968:

A — pentru 100% din I_{pn};
B — pentru 10% din I_{pn}.

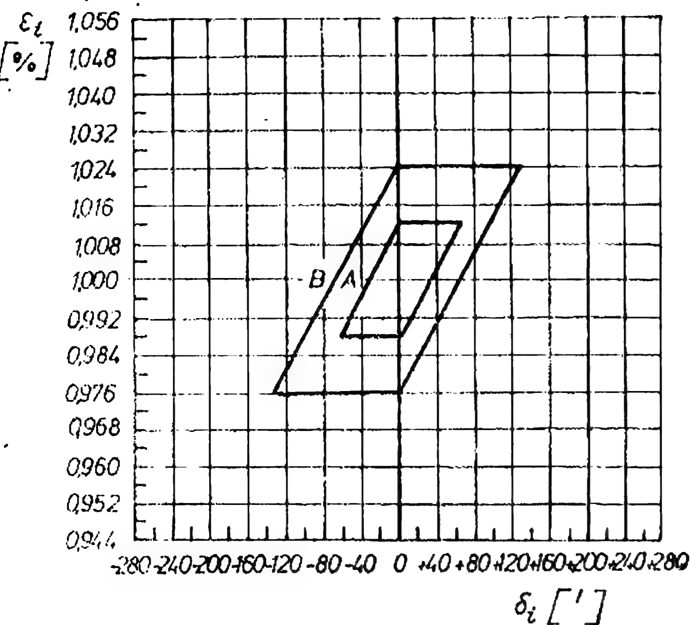


Fig. 8.3. Eroarea de curent ε_i şi de unghi δ_i pentru clasa 1,2 după ANSI C 57.13 — 1968:

A — pentru 100% din I_{pn}; *B* — pentru 10% din I_{pn}.

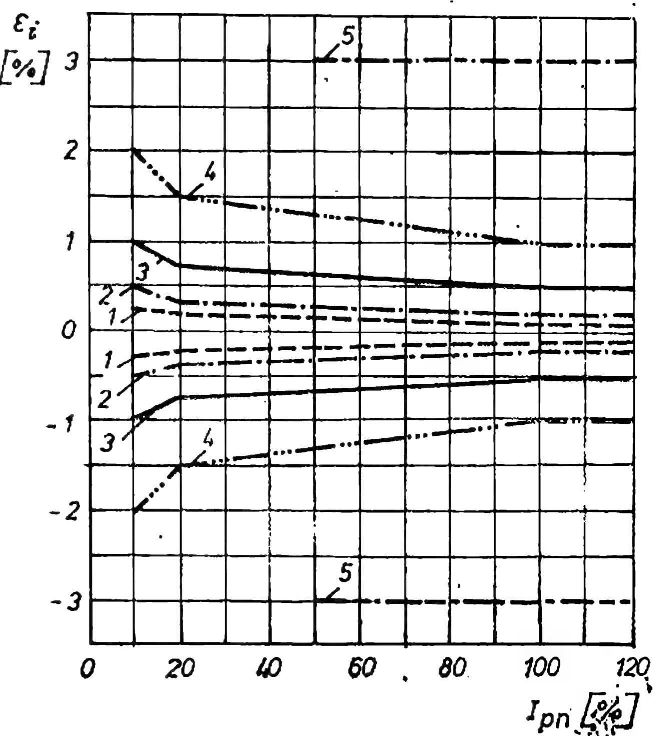


Fig. 8.4. Eroarea de curent ε_i în funcţie de curentul primar nominal I_{pn}:

1 — clasa de precizie 0,1; *2* — clasa de precizie 0,2; *3* — clasa de precizie 0,5; *4* — clasa de precizie 1; *5* — clasa de precizie 3.

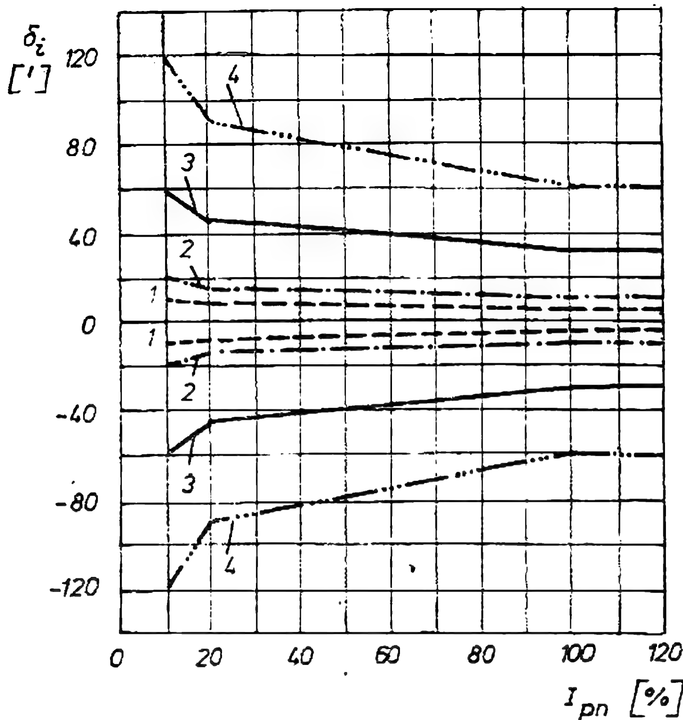


Fig. 8.5. Eroarea de unghi δ_i în funcție de curentul primar nominal I_{pn}:

1 — clasa de precizie 0,1; *2* — clasa de precizie 0,2; *3* — clasa de precizie 0,5; *4* — clasa de precizie 1.

Dependența de frecvență. O înfășurare secundară a unui transformator de curent dimensionată pentru 50 Hz, la o putere secundară S_n, poate furniza puterea S'_n pentru o altă frecvență f' și la aceeași clasă de precizie conform relației

$$S'_n = \frac{f'(S_n + S_E)}{50} - S_E,$$

unde: S_E reprezintă pierderile în înfășurarea secundară.

Observație. Cînd puterea S_n este mare în raport cu pierderile în înfășurarea secundară S_E, puterea S'_n variază în mod aproximativ, proporțional cu frecvența f'.

Încercările transformatoarelor de curent. Încercările la care se supun transformatoarele de curent sînt:

— încercări de tip;

— încercări individuale.

Succesiunea încercărilor este indicată mai jos :

— verificarea marcajelor și polarității (I) ;

— încercarea cu tensiune de frecvență industrială, la 2 kV (I) ;

— verificarea izolației între spire ;

— verificarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice (tg δ) la transformatoarele la care se prevede (I) ;

— verificarea erorilor înaintea celorlalte încercări de tip ;

— încercarea la tensiune de ținere 1 min la frecvență industrială, a izolației interne și externe (I) și sub ploaie (numai ca încercare de tip) ;

— verificarea nivelului de descărcări parțiale ;

— încercarea de ținere 1 min la impuls de tensiune a izolației interne și externe ;

— verificarea rezistenței ohmice a înfășurărilor ;

— încercarea la încălzire în regim de durată ;

— încercarea la stabilitate termică și dinamică ;

— verificarea erorilor de măsurare în regim nominal (I) ;

— verificarea coeficientului de saturație ;

— verificarea erorii compuse la înfășurările secundare de protecție.

Încercările de serie sînt cele marcate cu semnul (I).

Toate încercările menționate mai sus sînt prezentate în STAS 4324—70.

Incercarea nivelului de izolație. Această încercare se face conform indicațiilor generale din STAS 6669—69. Încercarea nivelului de izolație se face cu transformatorul uscat sau sub ploaie la temperatura mediului ambiant între +10°C și +30°C.

De-a lungul suprafeței izolației trebuie să nu apară descărcări vizibile sub 80% din tensiunea de încercare conform tabelului 8.8. și 8.9.

Tabelul 8.8

Tensiunea de izolație U_{iz} kV_{ef}	Tensiunea max. de lucru U_m kV_{ef}	Tensiunea de ținere 1 min. la frecvență industrială U_{ef} kV_{ef}	Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negat. U_{ti} kV_{max}
0,5	0,6	3	—
3	3,6	16	45
6	7,2	22	60
10	12,0	28	75
15	18,0	38	95
20	24,0	50	125
25	30,0	60	150
30	36,0	70	170
35	42,0	80	195
60	72,5	140	325

Tabelul 8.9

Tensiunea de izolație U_{iz} kV_{ef}	Tensiunea maximă de lucru U_m kV_{ef}	Tensiunea de ținere 1 minut la frecvență industrială U_{ef} kV_{ef}		Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{ti} kV_{max}	
		Izol. plină	Izol. redusă	Izol. plină	Izol. redusă
110	123	230	185	550	450
220	245	460	396 sau 360	1050	900 sau 825
400	420	—	680 sau 630	—	1550 sau 1425

Observație. 1. Valorile corespunzătoare izolației pline vor fi aplicabile transformatoarelor de curent utilizabile în rețelele avînd neutrul izolat legat la pămînt prin bobine de stingere sau legat neefectiv la pămînt.

2. Valorile corespunzătoare izolației reduse sînt aplicabile transformatoarelor de curent utilizate în rețele avînd neutrul legat efectiv la pămînt.

8.1.2. TRANSFORMATOARE DE JOASĂ TENSIUNE TIP CIS—CIT—CIRS—CIRT—CITi—CITu—CITo—CIBO—0,5 kV; CITRo—CITRi—0,66 kV

Destinație, simbolizare, descrierea construcției și parametrii principali funcționali. *Destinație.* Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală 0,5 kV; 0,66 kV la frecvența 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1. De menționat că literele B; u; o; i; de la transformatoarele tip CITu—CITo—CITi—CIBo au următoarea semnificație:
B — tip suport cu bobinaj primar;
u — montaj direct pe cablu de forță izolat;
o — montaj tip *șaibă* în circuitul primar cu bare plate;
i — montaj direct în circuitul primar cu bare dreptunghiulare.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:
— circuitul magnetic;
— înfășurarea secundară;
— înfășurarea primară la tipurile CIS—CIRS—CIBo 0,5 kV și CITRo—0,66 kV, 5...60 A.

La transformatoarele tip CIS—CIT—CITu—CITo—CITi—CIBo izolația dintre înfășurarea primară și secundară este realizată din material plastic presat care dă și forma exterioară a transformatorului.

La transformatoarele tip CIRS—CIRT—0,5 kV și CITRo—CITRi—0,66 kV izolația dintre înfășurarea primară și secundară este realizată din rășină izolantă turnată care dă și forma exterioară a transformatorului.

Transformatoarele tip CITRo—0,66 kV sînt prevăzute cu sistem de fixare tip *coadă de rîndunică*.

Bornele primare sînt marcate cu literele P_1 și P_2, iar cele secundare cu literele s_1 și s_2. Acoperirile galvanice asigură protecția corespunzătoare contra coroziunii.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti parametrii sînt prezentaţii în tabelul 8.10.

Tabelul 8.10

Parametrul funcţional	CIS—CIT—CIRS—CIRT—0,5 kV	CITu—CITo—CITi—CIBo—0,5 kV	CITRo—CITRi—0,66kV
Tensiune nominală, kV_{ef}	0,5	0,5	0,66
Tensiune maximă de lucru U_m, kV_{ef}	0,6	0,6	0,8
Tensiune de ţinere 50 Hz U_{tf}, kV_{ef}	3	3	3
Comutabilitate primară	1 :1	1 :1	1 :1
Curent primar nominal I_{pn} A	5...3000	5...3000	5...3000
Curent secundar nominal I_{sn}, A	5 sau 1	5 sau 1	5
Putere secundară nominală S_n, VA	5; 10; 15; 30	2,5; 5; 10; 15; 20; 30	2,5; 5; 15; 30
Clasă de precizie	0,5; 1	0,5; 1; 3	0,5; 1
Coeficient de saturaţie n	$n<5$; $n<10$	$n\leq 5$	$n<5$
Curent limită termic I_t, kA	$60\times I_{pn}$	$60\times I_{pn}$	$60\times I_{pn}$
Curent limită dinamic I_d, kA_{max}	$2,5\times I_t$	$2,5\times I_t$	$2,5\times I_t$

Variante constructive. Date tehnice specifice. Forma constructivă şi dimensiuni de gabarit. *Variante constructive.* Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de curentul primar nominal; curentul secundar nominal; puterea secundară nominală; coeficientul de saturaţie; tipul înfăşurării primare care determină şi forma constructivă.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.11.

Tabelul 8.11

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA_{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH-III
CIS—0,5	5	5	0,5	10	<5	0,3	6100200	—
CIS—0,5	5	1	0,5	10	<5	0,3	6100215	—
CIS—0,5	10	5	0,5	10	<5	0,6	6100201	—
CIS—0,5	10	1	0,5	10	<5	0,6	6100216	—
CIS—0,5	15	5	0,5	10	<5	0,9	6100202	—
CIS—0,5	15	1	0,5	10	<5	0,9	6100217	—
CIS—0,5	20	5	0,5	10	<5	1,2	6100203	—
CIS—0,5	20	1	0,5	10	<5	1,2	6100218	—
CIS—0,5	30	5	0,5	10	<5	1,8	6100204	—
CIS—0,5	30	1	0,5	10	<5	1,8	6100219	—
CIS—0,5	40	5	0,5	10	<5	2,4	6100205	—
CIS—0,5	40	1	0,5	10	<5	2,4	6100220	—
CIS—0,5	50	5	0,5	10	<5	3,0	6100206	—
CIS—0,5	50	1	0,5	10	<5	3,0	6100221	—
CIS—0,5	75	5	0,5	10	<5	4,5	6100208	—
CIS—0,5	75	1	0,5	10	<5	4,5	6100223	—
CIS—0,5	100	5	0,5	10	<5	6,0	6100209	—
CIS—0,5	100	1	0,5	10	<5	6,0	6100224	—
CIS—0,5	125	5	0,5	10	<5	7,5	6100210	—
CIS—0,5	125	1	0,5	10	<5	7,5	6100225	—
CIS—0,5	150	5	0,5	10	<5	9,0	6100211	—
CIS—0,5	150	1	0,5	10	<5	9,0	6100226	—
CIS—0,5	200	5	0,5	10	<5	12,0	6100212	—
CIS—0,5	200	1	0,5	10	<5	12,0	6100227	—
CIS—0,5	250	5	0,5	10	<5	15,0	6100213	—
CIS—0,5	250	1	0,5	10	<5	15,0	6100228	—
CIS—0,5	300	5	0,5	10	<5	18,0	6100214	—
CIS—0,5	300	1	0,5	10	<5	18,0	6100229	—
CIT—0,5	100	5	1	5	<5	6,0	6110100	—
CIT—0,5	100	1	1	5	<5	6,0	6110400	—
CIT—0,5	125	5	1	5	<10	7,5	6110101	—
CIT—0,5	125	1	1	5	<10	7,5	6110401	—
CIT—0,5	150	5	1	5	<10	9,0	6110102	—
CIT—0,5	150	1	1	5	<10	9,0	6110402	—
CIT—0,5	200	5	1	5	<10	12,0	6110103	—
CIT—0,5	200	1	1	5	<10	12,0	6110403	—
CIT—0,5	250	5	1	5	<10	15,0	6110104	—
CIT—0,5	250	1	1	5	<10	15,0	6110404	—
CIT—0,5	300	5	0,5	5	<5	18,0	6110105	—
CIT—0,5	300	1	0,5	5	<5	18,0	6110405	—
CIT—0,5	400	5	0,5	10	<5	24,0	6110106	—
CIT—0,5	400	1	0,5	10	<5	24,0	6110406	—

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA_{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH–III
CIT–0,5	500	5	0,5	10	<5	30,0	6110107	—
CIT–0,5	500	1	0,5	10	<5	30,0	6110407	—
CIT–0,5	600	5	0,5	10	<5	36,0	6110108	—
CIT–0,5	600	1	0,5	10	<5	36,0	6110408	—
CIT–0,5	750	5	0,5	10	<5	45,0	6110110	—
CIT–0,5	750	1	0,5	10	<5	45,0	6110410	—
CIT–0,5	1000	5	0,5	15	<5	60,0	6110111	—
CIT–0,5	1000	1	0,5	15	<5	60,0	6110411	—
CIT–0,5	1250	5	0,5	15	<10	75,0	6110112	—
CIT–0,5	1250	1	0,5	15	<10	75,0	6110412	—
CIT–0,5	1500	5	0,5	15	<5	90,0	6110113	—
CIT–0,5	1500	1	0,5	15	<5	90,0	6110413	—
CIT–0,5	2000	5	0,5	30	<5	120,0	6110114	—
CIT–0,5	2000	1	0,5	30	<5	120,0	6110414	—
CIT–0,5	2500	5	0,5	30	<5	150,0	6110115	—
CIT–0,5	3000	5	0,5	30	<10	180,0	6110116	—
CIRS–0,5	5	5	0,5	10	<5	0,3	6101100	6101115
CIRS–0,5	10	5	0,5	10	<5	0,6	6101101	6101116
CIRS–0,5	15	5	0,5	10	<5	0,9	6101102	6101117
CIRS–0,5	20	5	0,5	10	<5	1,2	6101103	6101118
CIRS–0,5	30	5	0,5	10	<5	1,8	6101104	6101119
CIRS–0,5	40	5	0,5	10	<5	2,4	6101105	6101120
CIRS–0,5	50	5	0,5	10	<5	3,0	6101106	6101121
CIRS–0,5	75	5	0,5	10	<5	4,5	6101108	6101123
CIRS–0,5	100	5	0,5	10	<5	6,0	6101109	6101124
CIRS–0,5	125	5	0,5	10	<5	7,5	6101110	6101125
CIRS–0,5	150	5	0,5	10	<5	9,0	6101111	6101126
CIRS–0,5	200	5	0,5	10	<5	12,0	6101112	6101127
CIRS–0,5	250	5	0,5	10	<5	15,0	6101113	6101128
CIRS–0,5	300	5	0,5	10	<5	18,0	6101114	6101129
CIRT–0,5	100	5	1	5	<5	6,0	6111100	6111117
CIRT–0,5	125	5	1	5	<10	7,5	6111101	6111118
CIRT–0,5	150	5	1	5	<10	9,0	6111102	6111119
CIRT–0,5	200	5	1	5	<10	12,0	6111103	6111120
CIRT–0,5	250	5	1	5	<10	15,0	6111104	6111121
CIRT–0,5	300	5	0,5	5	<5	18,0	6111105	6111122
CIRT–0,5	400	5	0,5	10	<5	24,0	6111106	6111123
CIRT–0,5	500	5	0,5	10	<5	30,0	6111107	6111124
CIRT–0,5	600	5	0,5	10	<5	36,0	6111108	6111125
CIRT–0,5	750	5	0,5	10	<5	45,0	6111110	6111127
CIRT–0,5	1000	5	0,5	15	<5	60,0	6111111	6111128
CIRT–0,5	1250	5	0,5	15	<10	75,0	6111112	6111129

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA_{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH–III
CIRT–0,5	1500	5	0,5	15	<5	90,0	6111113	6111130
CIRT–0,5	2000	5	0,5	30	<5	120,0	6111114	6111131
CIRT–0,5	2500	5	0,5	30	≤5	150,0	6111115	6111132
CIR T–0,5	3000	5	0,5	30	≤10	180,0	6111116	6111133
CITi–0,5	300	5	0,5	10	≤5	18	6101511	—
CITi–0,5	300	1	0,5	5	≤5	18	6101512	—
CITi–0,5	400	5	0,5	10	<5	24	6101515	—
CITi–0,5	400	1	0,5	10	<5	24	6101516	—
CITi–0,5	500	5	0,5	10	<5	30	6101521	—
CITi–0,5	500	1	0,5	5	<5	30	6101522	—
CITi–0,5	600	5	0,5	10	<5	36	6101525	—
CITi–0,5	600	1	0,5	5	<5	36	6101526	—
CITi–0,5	750	5	0,5	15	<5	45	6101531	—
CITi–0,5	750	1	0,5	10	<5	45	6101532	—
CITi–0,5	800	5	0,5	15	<5	48	6101535	—
CITi–0,5	800	1	0,5	10	<5	48	6101536	—
CITi–0,5	1000	5	0,5	15	<5	60	6101541	—
CITi–0,5	1000	1	0,5	10	≤5	60	6101542	—
CITi–0,5	1250	5	0,5	15	<5	75	6101545	—
CITi–0,5	1250	1	0,5	15	<5	75	6101546	—
CITi–0,5	1500	5	0,5	15	≤5	90	6101551	—
CITi–0,5	1500	1	0,5	15	≤5	90	6101552	—
CITi–0,5	2000	5	0,5	30	≤5	120	6101555	—
CITi–0,5	2000	1	0,5	20	≤5	120	6101556	—
CITi–0,5	2500	5	0,5	30	<5	150	6101561	—
CITi–0,5	3000	5	0,5	30	<5	180	6101565	—
CITu–0,5	50	5	3	2,5	≤5	3	6103011	—
CITu–0,5	60	5	3	5	≤5	3,6	6103015	—
CITu–0,5	75	5	1	2,5	<5	4,5	6103019	—
CITu–0,5	100	5	1	2,5	<5	6	6103023	—
CITu–0,5	125	5	1	2,5	≤5	7,5	6103027	—
CITu–0,5	150	5	1	5	<5	9	6103031	—
CITu–0,5	200	5	1	5	<5	12	6103035	—
CITu–0,5	250	5	1	5	<5	15	6103039	—
CITo–0,5	50	5	3	5	<5	3	6102511	—
CITo–0,5	60	5	3	5	≤5	3,6	6102513	—
CITo–0,5	75	5	1	5	≤5	4,5	6102515	—
CITo–0,5	80	5	1	5	<5	4,8	6102517	—
CITo–0,5	100	5	1	10	<5	6	6102519	—
CITo–0,5	125	5	0,5	5	<10	7,5	6102521	—
CITo–0,5	150	5	0,5	10	<10	9	6102523	—
CITo–0,5	200	5	0,5	10	<5	12	6102535	—

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA_{ef}	Cod IEPC pentru construcţie normală	Cod IEPC pentru construcţie TH—III
CITo—0,5	250	5	0,5	10	<5	15	6102537	—
CITo—0,5	300	5	0,5	10	<5	18	6102539	—
CITo—0,5	400	5	0,5	15	<5	24	6102543	—
CITo—0,5	500	5	0,5	15	<5	30	6102545	—
CITo—0,5	600	5	0,5	15	<5	36	6102547	—
CITo—0,5	200	5	0,5	5	<5	12	6102553	—
CITo—0,5	250	5	0,5	5	<5	15	6102555	—
CITo—0,5	300	5	0,5	5	<5	18	6102557	—
CITo—0,5	400	5	0,5	5	<5	24	6102559	—
CITo—0,5	500	5	0,5	10	<5	30	6102561	—
CITo—0,5	600	5	0,5	10	<5	36	6102563	—
CITo—0,5	100	5	3	2,5	<5	6	6102575	—
CITo—0,5	150	5	1	2,5	<5	9	6102577	—
CITo—0,5	200	5	1	2,5	<5	12	6102579	—
CITo—0,5	250	5	1	5	<5	15	6102581	—
CITo—0,5	300	5	1	5	<5	18	6102583	—
CITo—0,5	400	5	1	5	<5	24	6102585	—
CITo—0,5	500	5	1	5	<5	30	6102587	—
CITo—0,5	600	5	1	5	<5	36	6102589	—
CIBo—0,5	5	5	0,5	5	<5	0,3	6101011	—
CIBo—0,5	5	1	0,5	5	<5	0,3	6101012	—
CIBo—0,5	7,5	5	0,5	5	<5	0,45	6101013	—
CIBo—0,5	7,5	1	0,5	5	<5	0,45	6101014	—
CIBo—0,5	10	5	0,5	5	<5	0,6	6101015	—
CIBo—0,5	10	1	0,5	5	<5	0,6	6101016	—
CIBo—0,5	12,5	5	0,5	5	<5	0,75	6101017	—
CIBo—0,5	12,5	1	0,5	5	<5	0,75	6101018	—
CIBo—0,5	15	5	0,5	5	<5	0,9	6101019	—
CIBo—0,5	15	1	0,5	5	<5	0,9	6101020	—
CIBo—0,5	20	5	0,5	5	<5	1,2	6101021	—
CIBo—0,5	20	1	0,5	5	<5	1,2	6101022	—
CIBo—0,5	25	5	0,5	5	<5	1,5	6101023	—
CIBo—0,5	25	1	0,5	5	<5	1,5	6101024	—
CIBo—0,5	30	5	0,5	5	<5	1,8	6101025	—
CIBo—0,5	30	1	0,5	5	<5	1,8	6101026	—
CIBo—0,5	40	5	0,5	5	<5	2,4	6101027	—
CIBo—0,5	40	1	0,5	5	<5	2,4	6101028	—
CIBo—0,5	50	5	0,5	5	<5	3	6101029	—
CIBo—0,5	50	1	0,5	5	<5	3	6101030	—
CIBo—0,5	60	5	0,5	5	<5	3,6	6101031	—
CIBo—0,5	60	1	0,5	5	<5	3,6	6101032	—
CIBo—0,5	75	5	0,5	5	<5	4,5	6101033	—

Tabelul 8.11 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	I_t KA_{ef}	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH–III
CIBo–0,5	75	1	0,5	5	<5	4,5	6101034	—
CIBo–0,5	80	5	0,5	5	<5	4,8	6101035	—
CIBo–0,5	80	1	0,5	5	<5	4,8	6101036	—
CIBo–0,5	100	5	0,5	5	<5	6	6101037	—
CIBo–0,5	100	1	0,5	5	<5	6	6101038	—
CIBo–0,5	125	5	0,5	5	<5	7,5	6101039	—
CIBo–0,5	125	1	0,5	5	<5	7,5	6101040	—
CIBo–0,5	150	5	0,5	5	<5	9	6101041	—
CIBo–0,5	150	1	0,5	5	<5	9	6101042	—
CITRo–0,66	5	5	1	2,5	<10	0,3	6111600	—
CITRo–0,66	10	5	1	2,5	<10	0,6	6111602	—
CITRo–0,66	12,5	5	1	2,5	<10	0,75	6111603	—
CITRo–0,66	15	5	1	2,5	<10	0,9	6111604	—
CITRo–0,66	20	5	1	2,5	<10	1,2	6111605	—
CITRo–0,66	25	5	1	2,5	<10	1,5	6111606	—
CITRo–0,66	30	5	1	2,5	<10	1,8	6111607	—
CITRo–0,66	40	5	1	2,5	<10	2,4	6111608	—
CITRo–0,66	50	5	1	2,5	<10	3	6111609	—
CITRo–0,66	60	5	1	2,5	<10	3,6	6111610	—
CITRo–0,66	75	5	1	2,5	<10	4,5	6111800	—
CITRo–0,66	100	5	1	2,5	<10	6	6111801	—
CITRo–0,66	125	5	1	2,5	<10	7,5	6111802	—
CITRo–0,66	150	5	1	5	<5	9	6111803	—
CITRo–0,66	200	5	1	5	<5	12	6111804	—
CITRo–0,66	250	5	1	5	<5	15	6111805	—
CITRo–0,66	300	5	1	10	<5	18	6111806	—
CITRo–0,66	400	5	1	10	<5	24	6111807	—
CITRo–0,66	500	5	1	10	<5	30	6111808	—
CITRo–0,66	600	5	1	10	<5	36	6111809	—
CITRo–0,66	750	5	1	10	<5	45	6111810	—
CITRi–0,66	1000	5	1	15	<5	40	6111700	—
CITRi–0,66	1250	5	1	15	<5	40	6111701	—
CITRi–0,66	1500	5	1	15	<5	40	6111702	—
CITRi–0,66	2000	5	1	30	<5	40	6111703	—
CITRi–0,66	2500	5	1	30	<5	40	6111704	—
CITRi–0,66	3000	5	1	30	<5	40	6111705	—

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea curentului primar, cît și de valoarea puterii secundare.

Dimensiunile, greutățile pentru fiecare variantă constructivă cît și forma sînt prezentate în fig. 8.6...8.19.

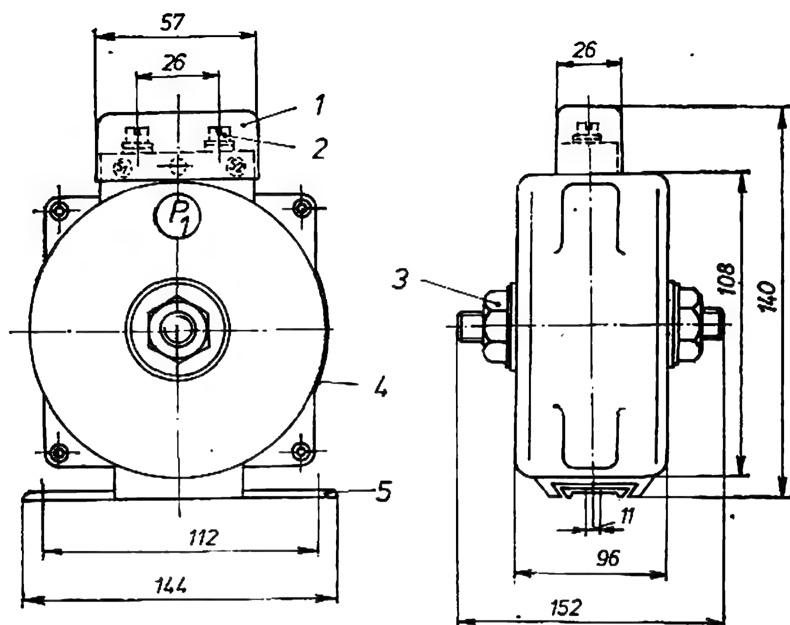


Fig. 8.6. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIS—0,5 kV; 5—300A (masa = 1,1 kg):

1 — cutia bornelor secundare; *2* — borna secundară M5 × 10; *3* — borna primară M 12 × 40; *4* — eticheta; *5* — placă suport.

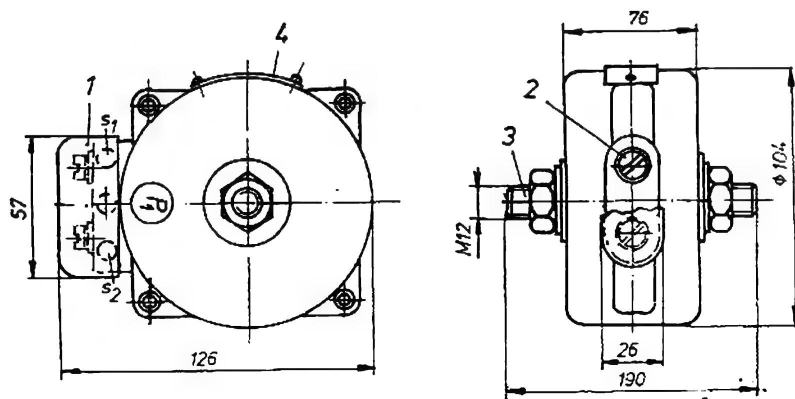
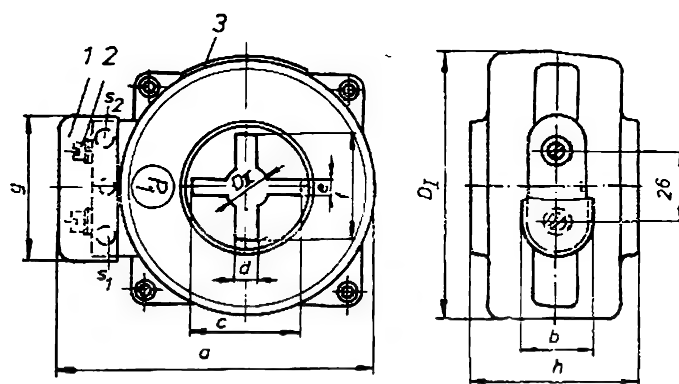


Fig. 8.7. Foma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIT—0,5 kV; 100—250 A (masa = 1,1 kg):

1 — cutia bornelor secundare; *2* — borna secundară M5 × 10; *3* — borna primară; *4* — eticheta.



Ipn	Dimesiuni, în mm										Masa
CIT-0,5	D_I	D_{II}	a	b	c	d	e	f	g	h	kg
300–400 A	106	15	127	25	31	11	6	31	57	80	1,1
500–600 A	106	20	127	26	41	9	6	41	57	80	1,2
750 A	138	30	160	26	51	11	11	61	57	72	1,4
1000–1250 A	168	50	189	26	61	11	11	81	57	80	1,8
1500–2500 A	188	80	209	26	101	27	11	101	57	72	1,8
3000 A	196	80	217	26	101	33	33	101	57	72	1,8

Fig. 8.8. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CIT—0,5 kV; 300—3000 A:
1 — cutia bornelor secundare; 2 — borna secundară M5 × 10; 3 — eticheta.

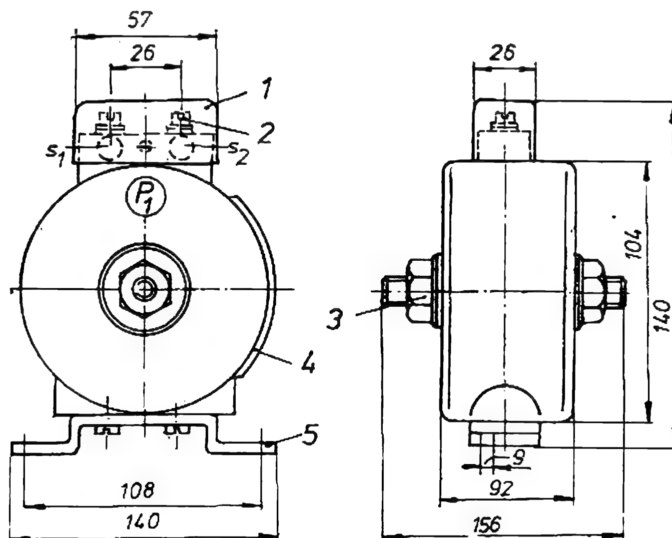


Fig. 8.9. Forma constructivă şi dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIRS—0,5 kV; 5—300 A (masa = 1,1 kg):
1 — cutia bornelor secundare; 2 — borna secundară M5 × 10; 3 — borna primară M 12 × × 40; 4 — eticheta; 5 — placă suport.

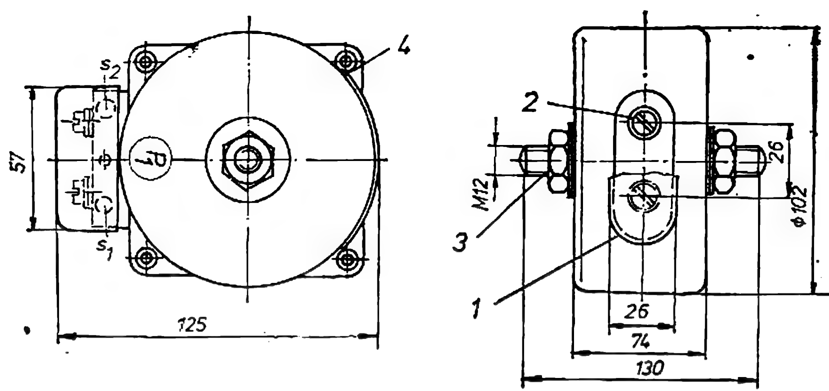
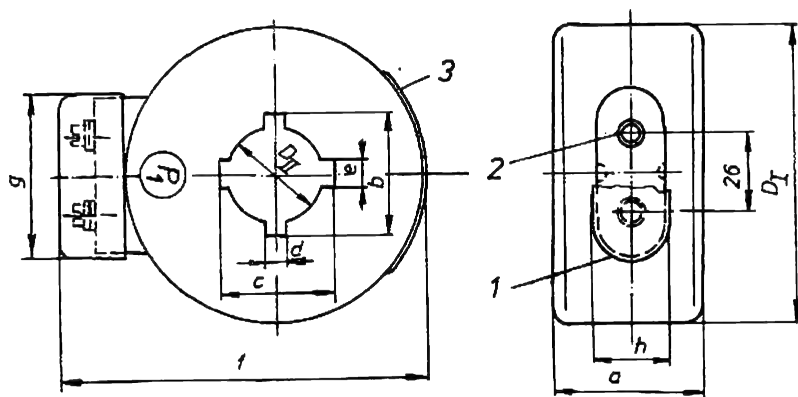


Fig. 8.10. Forma constructivă şi dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIRT—0,5 kV (masa = 1,1 kg) 100—250 A:

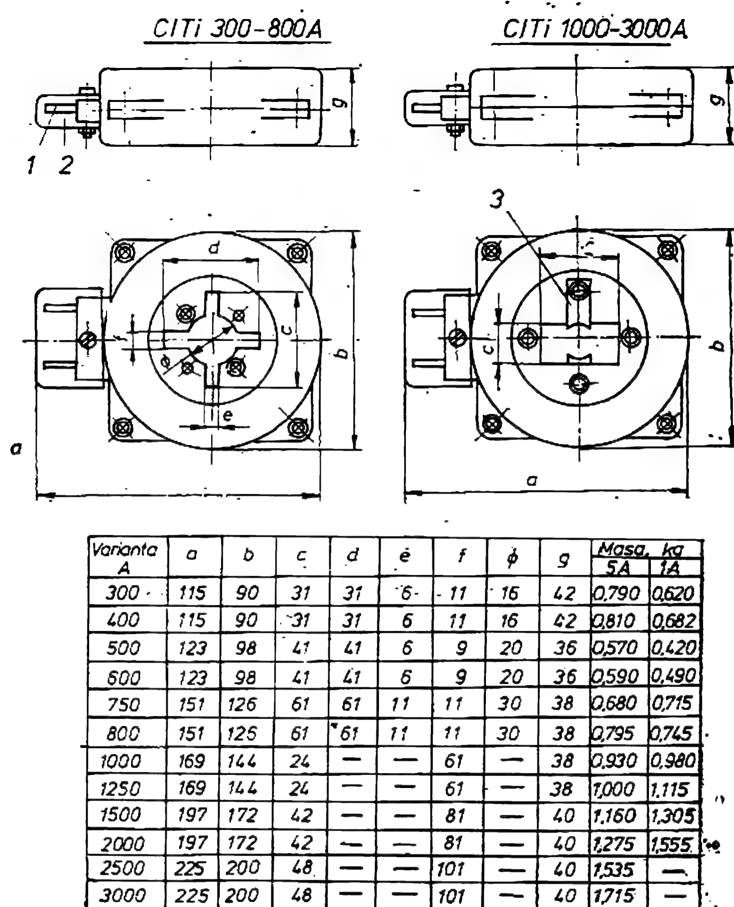
1 — cutia bornelor secundare; *2* — borna secundară M5 × 10; *3* — borna primară M 12 × 40; *4* — eticheta.



I_{pn}	Dimensiuni, în mm										Masa
	D_I	D_{II}	a	b	c	d	e	f	g	h	kg
300-400 A	102	20	54	31	31	6	11	125	57	26	1,1
500-600 A	102	20	54	41	41	6	9	125	57	26	1,2
750 A	136	30	44	51	61	11	11	157	57	26	1,4
1000-1250 A	164	50	48	61	81	11	11	185	57	26	1,8
1500-2500 A	186	80	44	101	101	11	27	207	57	26	1,8
3000 A	194	80	46	101	101	33	33	216	57	26	1,8

Fig. 8.11 Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CIRT—0,5kV; 300—3000 A:

1 — cutia bornelor secundare; *2* — borna secundară M5 × 10; *3* — eticheta.



Varianta A	a	b	c	d	e	f	ϕ	g	Masa, kg 5A	1A
300	115	90	31	31	6	11	16	42	0,790	0,620
400	115	90	31	31	6	11	16	42	0,810	0,682
500	123	98	41	41	6	9	20	36	0,570	0,420
600	123	98	41	41	6	9	20	36	0,590	0,490
750	151	126	61	61	11	11	30	38	0,680	0,715
800	151	126	61	61	11	11	30	38	0,795	0,745
1000	169	144	24	—	—	61	—	38	0,930	0,980
1250	169	144	24	—	—	61	—	38	1,000	1,115
1500	197	172	42	—	—	81	—	40	1,160	1,305
2000	197	172	42	—	—	81	—	40	1,275	1,555
2500	225	200	48	—	—	101	—	40	1,535	—
3000	225	200	48	—	—	101	—	40	1,715	—

Fig. 8.12. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITi—0,5 kV; 300—3000 A:

1 — borne secundare M5; *2* — capac protecție borne secundare; *3* — cleme fixare pe bară.

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* Transformatoarele se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

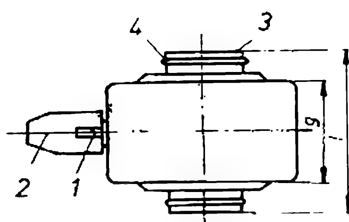
Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.11.

Transformatoarele tip CITi—CITu—CITo—CIBo—0,5 kV sînt tipuri neintroduse încă în fabricația de serie.

Prețurile transformatoarelor care se construiesc și se livrează în execuție TH—III sînt cu aproximativ (15—20)% mai mari ca cele în execuție normală.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;
— datele conform tabelului 8.11 (I_{pn}; I_{sn}; S_n; clasa);
— felul execuției — normală sau TH—III.

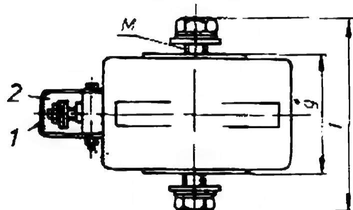


Ipn, A	50	60	75	100	125	150	200	250
Gabarit	1			2			3	4
Masa, kg	0,375			0,35				

		Gabarit			
		1	2	3	4
Dimensiuni de gabarit	a	86	86	86	86
	b	56	56	56	56
	ϕ	12	15	18	20
	g	46	46	46	46
	l	62	62	62	62

Fig. 8.13. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITu – 0,5 kV; 50 – 250 A:

1 — borne secundare; *2* — mufă protecție borne secundare; *3* — semicolier de fixare pe cablu izolat; *4* — inel arc fixare semicoliere.

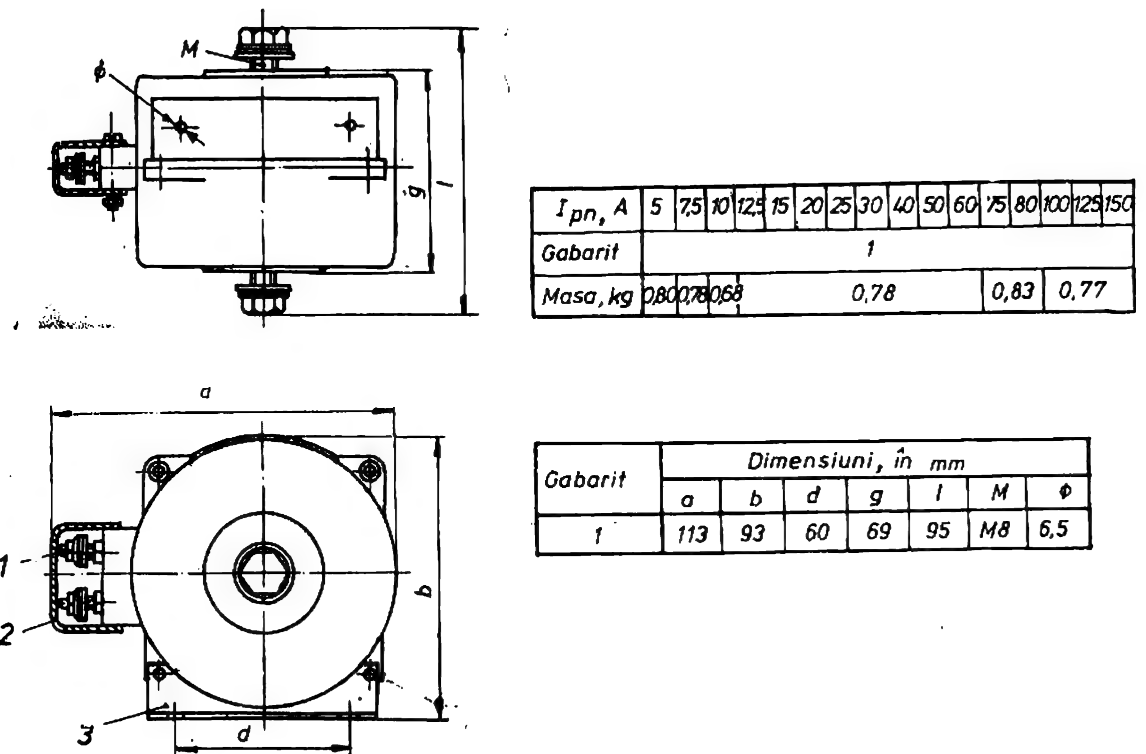


		Gabarit			
		1	2	3	4
Dimensiuni de gabarit	a	113	93	93	93
	b	88	68	68	68
	g	69	69	49	39
	l	95	95	100	80
	M	M8	M8	M10	M10

Ipn, A	50	60	75	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	200	250	300	400	500	600	100	150	200	250	300	400	500	600
Gabarit	1				1			2			2			3						4				4			
Masa, kg	1,75				1,7			0,83			0,80			0,55						0,45				0,44			

Fig. 8.14. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITo – 0,5 kV; 50 – 600 A:

1 — borne secundare M5; *2* — capac protecție borne secundare.

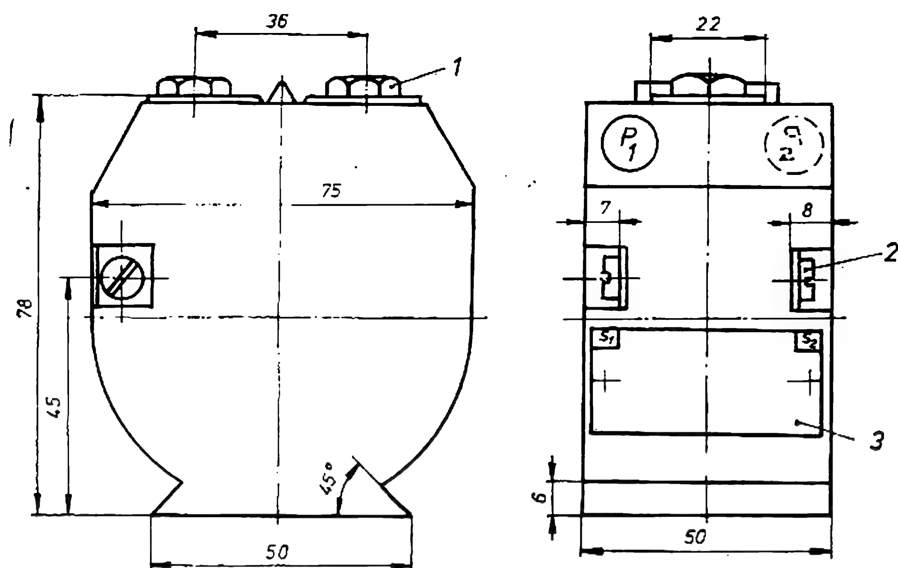


I_{pn}, A	5	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	75	80	100	125	150
Gabarit	1															
Masa, kg	0,80	0,78	0,68	0,78								0,83		0,77		

Gabarit	Dimensiuni, în mm						
	a	b	d	g	l	M	Φ
1	113	93	60	69	95	M8	6,5

Fig. 8.15. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIBo—0,5 kV; 5—150 A:

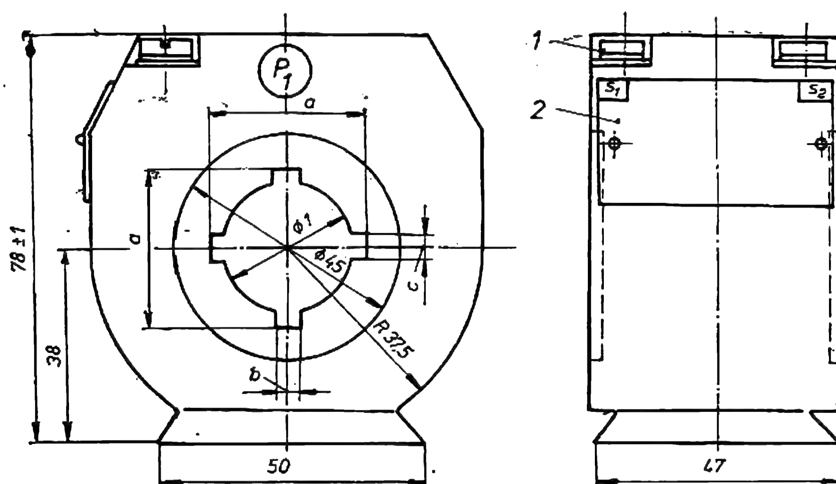
1 – borne secundare M5; 2 – capac protecție borne secundare; 3 – suport.



I_{pn}, A	5	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60
Masa, kg	0,795	0,785	0,784	0,786	0,781	0,837	0,834	0,819	0,832	0,820	0,831

Fig. 8.16. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 5—60 A:

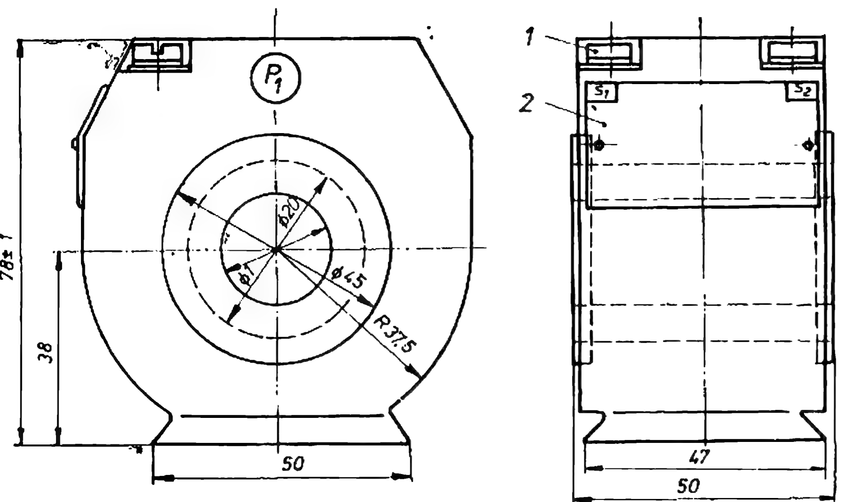
1 — bornă primară M8; *2* — bornă secundară M5; *3* — Eticheta.



I_{pn}, A	$\phi 1$	a	b	c	Masa kg
75-100-125	16	—	—	—	0,979
150	20	—	—	—	0,774
200	24	—	—	—	0,712
250	24	—	—	—	0,724
300	28	31	6	9	0,653

Fig. 8.17. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 75—300 A:

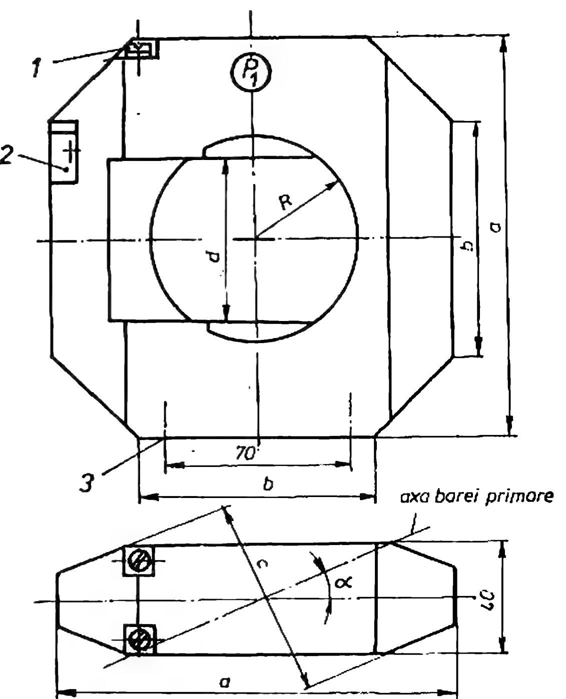
1 — bornă secundară; *2* — etichetă.



I_{pn}, A	400	500	600	750
Φ1	31	31	31	31
Masa, kg	0,979	0,780	0,795	0,850

Fig. 8.18. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 400—750 A:

1 — bornă secundară; *2* — etichetă.



I_{pn}, A	a	b	c	d	R	α°	Masa, kg
1000-1500	130	90	90	61	40	27°	1,100
2000-3000	150	110	120	81	45	43°	1,400

Fig. 8.19. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CITRi—0,66 kV; 1000—3000 A:

1 — bornă secundară M5; *2* — etichetă; *3* — orificii de fixare M8 × 10.

Observaţie. Cînd se cunoaşte la formularea comenzii codul (specificaţia) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea transformatorului solicitat.

Prescripţii privind montarea, punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile şi măsuri de protecţia muncii. De reţinut că, nu se desface de la bornele înfăşurării secundare sarcina secundară, atunci cînd primarul transformatorului este străbătut de curent, iar un capăt al fiecărei înfăşurări secundare se va lega la pămînt.

Datele necesare pentru montarea transformatorului, verificarea şi punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile necesare, cît şi măsuri de protecţia muncii, sînt prezentate pe larg în instrucţiunile de montaj şi exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît şi în prescripţiile de exploatare.

8.1.3. TRANSFORMATOARE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂŞINI DE TURNARE TIP CIRS—CIRTo—CIRTos—CIRTi—10—20—35 kV

Destinaţie. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări şi protecţie în instalaţiile electrice interioare cu tensiunea nominală de 10; 20; 35 kV la frecvenţa de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

De menţionat că literele o; os; i de la transformatoarele tip CIRTo—CIRTos—CIRTi au următoarea semnificaţie:
o — monospiral cu bară de trecere rotundă şi flanşă mediană de fixare;
os — monospiral cu bară de trecere rotundă şi picior suport median;
i — monospiral cu bară de trecere dreptunghiulară.

Descrierea construcţiei. Transformatoarele se compun din cîte două înfăşurări secundare cu miezurile magnetice respective şi din înfăşurarea primară. Aceste transformatoare au izolaţia dintre înfăşurarea primară şi înfăşurările secundare, precum şi izolaţia faţă de piesele puse la pămînt din răşină electroizolantă turnată, care înglobează astfel transformatorul propriu-zis dîndu-i şi forma sa exterioară.

La transformatoarele tip CIRS înfăşurarea primară este multispirală şi uniform distribuită pe cele două înfăşurări secundare. Soclul acestui tip de transformator este prevăzut cu orificii de fixare care permit montarea lui în orice poziţie. Înfăşurarea primară a transformatorului CIRS este comutabilă în raportul 1 :2 pentru toate variantele constructive.

Acoperirile galvanice şi vopsirile asigură o protecţie corespunzătoare contra coroziunii.

Transformatoarele tip CIRTo—CIRTi se fixează la locul de montaj prin intermediul flanşei mediane, iar cele de tip CIRTos prin intermediul unui picior median suport care le permite aşezarea în orice poziţie dorită.

La transformatoarele tip CIRTi înfăşurarea primară o formează însăşi bara din instalaţia în care se montează, spre deosebire de transformatoarele tip CIRTo—CIRTos la care înfăşurarea primară este tot mono-

spirală, dar care face parte integrantă din transformator la livrarea acestuia de către uzina producătoare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.12.

Tabelul 8.12

Parametrul funcțional	CIRS			CIRTo			CIRTos			CIRTi		
	10 kV	20 kV	35 kV	10 kV	20 kV	35 kV	10 kV	20 kV	35 kV	10 kV	20 kV	35 kV
Tensiune nominală de izolație, kV	10	20	35	10	20	35	10	20	35	10	20	35
Tensiune maximă de lucru, kV	12	24	42	12	24	42	12	24	42	12	24	42
Tensiune de ținere la 50 Hz, 1 min. kV_{ef}	28	50	80	28	50	80	28	50	80	28	50	80
Tensiune de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	75	125	195	75	125	195	75	125	195	75	125	195
Comutabilitate primară	1 : 2	1 :2	1 : 2	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Curent primar nominal, A	20...600			400...2000			400...2000			1500...6000		
Curent secundar nominal, A	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Putere secundară nominală, VA	15; 30; 60			15; 30			15; 30			30		
Clasa de precizie	0,5; 1; 3; 10P			0,5; 10P			0,5; 10P			0,5; 10P		
Coeficient de saturație	<5; <10; >5; >10			<5; >10			<5; >10			<5; >10		
Curent limită termic, kA_{ef}	$100 \times I_{pn}$			$100 \times I_{pn}$			$100 \times I_{pn}$			$100 \times I_{pn}$		
Curent limită dinamic, kA_{max}	$250 \times I_{pn}$			practic nelimitat			practic nelimitat			practic nelimitat		

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de: curentul primar nominal; puterea secundară nominală; combinația claselor de precizie; coeficientul de saturație; tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.13.

Tabelul 8.13

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPC pentru:	
						Construcţie normală	Construcţie TH–III
CIRS–10kV	20	5	0,2/1	15/15	<10/<5	6103203	6103253
CIRS–10kV	20	5	0,5/1	30/15	<5/<5	6103204	6103254
CIRS–10kV	20	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>5	6103205	6103255
CIRS–10kV	30	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103206	6103256
CIRS–10kV	30	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103207	6103257
CIRS–10kV	30	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>10	6103208	6103258
CIRS–10kV	2×50	5	0,2/1	15/15	<10/<5	6103209	6103259
CIRS–10kV	2×50	5	0,5/1	30/15	<5/<5	6103210	6103260
CIRS–10kV	2×50	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>5	6103211	6103261
CIRS–10kV	2×75	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103212	6103262
CIRS–10kV	2×75	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103213	6103263
CIRS–10kV	2×75	5	0,5/10P (1)	15/30	<5/>10	6103214	6103264
CIRS–10kV	2×75	5	1/3	60/30	<5/>5	6103215	6103265
CIRS–10kV	2×100	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103216	6103266
CIRS–10kV	2×100	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103217	6103267
CIRS–10kV	2×100	5	0,5/10P (1)	15/30	<5/>10	6103218	6103268
CIRS–10kV	2×100	5	1/3	60/30	<5/>5	6103219	6103269
CIRS–10kV	2×200	5	0,2/1	15/15	<10/<5	6103220	6103270
CIRS–10kV	2×200	5	0,5/1	30/15	<5/<5	6103221	6103271
CIRS–10kV	2×200	5	0,5/3 (10P)	15/30	<5/>5	6103222	6103272
CIRS–10kV	2×300	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6103223	6103273
CIRS–10kV	2×300	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6103224	6103274
CIRS–10kV	2×300	5	0,5/10P (1)	15/30	<5/>10	6103225	6103275
CIRS–10kV	2×300	5	1/3	60/30	<5/>5	6103226	6103276
CIRTos–10kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112600	6112603
CIRTos–10kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112601	6112604
CIRTos–10kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112602	6112605
CIRTo–10kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112700	6112704
CIRTo–10kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112701	6112705
CIRTo–10kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112702	6112706
CIRTo–10kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112703	6112707
CIRTi–10kV	1500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112800	6112803
CIRTi–10kV	2000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112801	6112804
CIRTi–10kV	2500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112802	6112805
CIRTos–10kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/<10	6112900	6112904
CIRTos–10kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6112901	6112905
CIRTos–10kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112902	6112906
CIRTos–10kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6112903	6112907
CIRTo–10kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6113000	6113003

Tabelul 8.13 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPC pentru: Construcție normală	Construcție TH–III
CIRTo–10kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6113001	6113004
CIRTo–10kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6113002	6113005
CIRTi–10kV	2000 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113100	6113103
CIRTi–10kV	2500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113101	6113104
CIRTi–10kV	3000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113102	6113105
CIRTos–10kV	1500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113200	6113201
CIRTo–10kV	1500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113300	6113301
CIRTi–10kV	4000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113400	6113402
CIRTi–10kV	5000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113401	6113403
CIRTos–10kV	2000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113500	6113501
CIRTo–10kV	2000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113600	6113601
CIRTi–10kV	5000 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113700	6113702
CIRTi–10kV	6000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6113701	6113703
CIRS–20kV	20	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6104103	6104153
CIRS–20kV	20	5	0,5/1	30/30	<5/<5	6104104	6104154
CIRS–20kV	20	5	0,5/3	15/30	<5/>5	6104105	6104155
CIRS–20kV	30	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104106	6104156
CIRS–20kV	30	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104107	6104157
CIRS–20kV	30	5	0,5/3 (10P)	30/30	<5/>10	6104108	6104158
CIRS–20kV	2×50	5	0,2/1	15/30	<10<5	6104109	6104159
CIRS–20kV	2×50	5	0,5/1	30/30	<5/<5	6104110	6104160
CIRS–20kV	2×50	5	0,5/3	15/30	<5/>5	6104111	6104161
CIRS–20kV	2×75	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104112	6104162
CIRS–20kV	2×75	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104113	6104163
CIRS–20kV	2×75	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6104114	6104164
CIRS–20kV	2×75	5	1/3	60/60	<5/>5	6104115	6104165
CIRS–20kV	2×100	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104116	6104166
CIRS–20kV	2×100	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104117	6104167
CIRS–20kV	2×100	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6104118	6104168
CIRS–20kV	2×100	5	1/3	60/60	<5/>5	6104119	6104169
CIRS–20kV	2×200	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6104120	6104170
CIRS–20kV	2×200	5	0,5/1	30/30	<5/<5	6104121	6104171
CIRS–20kV	2×200	5	0,5/3	15/30	<5/>5	6104122	6104172
CIRS–20kV	2×300	5	0,2/1	15/60	<10/<5	6104123	6104173
CIRS–20kV	2×300	5	0,5/1	30/60	<5/<5	6104124	6104174
CIES–20kV	2×300	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6104125	6104175
CIRS–20kV	2×300	5	1/3	60/60	<5/>5	6104126	6104176
CIRTos–20kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115100	6115103
CIRTos–20kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115101	6115104

Tabelul 8.13 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPC pentru: Construcţie normală	Construcţie TH–III
CIRTos–20kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115102	6115105
CIRTi–20kV	1500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115200	6115203
CIRTi–20kV	2000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115201	6115204
CIRTi–20kV	2500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115202	6115205
CIRTo–20kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115300	6115303
CIRTo–20kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115301	6115304
CIRTo–20kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115302	6115305
CIRTos–20kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115400	6115404
CIRTos–20kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115401	6115405
CIRTos–20kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115402	6115406
CIRTos–20kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115403	6115407
CIRTi–20kV	2000 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115500	6115503
CIRTi–20kV	2500 Al	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115501	6115504
CIRTi–20kV	3000 Cu	5	05/10P	30/30	<5>10	6115502	6115505
CIRTo–20kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115600	6115604
CIRTo–20kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6115601	6115605
CIRTo–20kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115602	6115606
CIRTo–20kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115603	6115607
CIRTos–20kV	1500	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115700	6115701
CIRTi–20kV	4000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115800	6115802
CIRTi–20kV	5000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115801	6115803
CIRTo–20kV	1500	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6115900	6115901
CIRS–35kV	20	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6105103	6105153
CIRS–35kV	20	5	0,5/1	30/30	<10/<5	6105104	6105154
CIRS–35kV	20	5	0,5/3	15/30	<10/>5	6105105	6105155
CIRS–35kV	30	5	0,2/1	15/60	<10/<10	6105106	6105156
CIRS–35kV	30	5	0,5/1	30/60	<5/<10	6105107	6105157
CIRS–35kV	30	5	0,5/3	30/30	<5/>10	6105108	6105158
CIRS–35kV	2 × 50	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6105109	6105159
CIRS–35kV	2 × 50	5	0,5/1	30/30	<10/<5	6105110	6105160
CIRS–35kV	2 × 50	5	0,5/3	15/30	<10/>5	6105111	6105161
CIRS–35kV	2 × 75	5	0,2/1	15/60	<10/<10	6105112	6105162
CIRS–35kV	2 × 75	5	0,5/1	30/60	<5/<10	6105113	6105163
CIRS–35kV	2 × 75	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6105111	6105164
CIRS–35kV	2 × 75	5	1/3	60/60	<5/>5	6105115	6105165
CIRS–35kV	2 × 100	5	0,2/1	15/60	<10/<10	6105116	6105166
CIRS–35kV	2 × 100	5	0,5/1	30/60	<5/<10	6105117	6105167
CIRS–35kV	2 × 100	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6105118	6105168
CIRS–35kV	2 × 100	5	1/3	60/60	<5/>5	6105119	6105169

Tabelul 8.13 (continuare)

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasa de precizie	S_n VA	n	Codul IEPC pentru: Construcție normală	Construcție TH–III
CIRS–35kV	2×200	5	0,2/1	15/30	<10/<5	6105120	6105170
CIRS–35kV	2×200	5	0,5/1	30/30	<10/<5	6105121	6105171
CIRS–35kV	2×200	5	0,5/3	15/30	<10/>5	6105122	6105172
CIRS–35kV	2×300	5	0,2/1	15/60	<10/<10	6105123	6105173
CIRS–35kV	2×300	5	0,5/1	30/60	<5/<10	6105124	6105174
CIRS–35kV	2×300	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6105125	6105175
CIRS–35 kV	2×300	5	1/3	60/60	<5/>5	6105126	6105176
CIRTo–35kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117100	6117103
CITRo–35kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117101	6117104
CIRTo–35kV	600	5	05/10P	15/30	<5/>10	6117102	6117105
CIRTos–35kV	400	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117200	6117203
CIRTos–35kV	500	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117201	6117204
CIRTos–35kV	600	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117202	6117205
CIRTi–35kV	1500 Al	5	0.5/10P	30/30	<5/>10	6117300	6117303
CIRTi–35kV	2000 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117301	6117304
CIRTi–35kV	2500 Cu	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117302	6117305
CIRTo–35kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117400	6117404
CITRo–35kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117401	6117405
CIRTo–35kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117402	6117406
CIRTo–35kV	1250	5	05/10P	30/30	<5/>10	6117403	6117407
CIRTos–35kV	750	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117500	6117504
CIRTos–35kV	800	5	0,5/10P	15/30	<5/>10	6117501	6117505
CIRTos–35kV	1000	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117502	6117506
CIRTos–35kV	1250	5	0,5/10P	30/30	<5/>10	6117503	6117507

Observații. 1. Variantele pentru curenții primari de 1500 A se execută numai pentru tensiunea de 10 și 20 kV la tipurile CIRTo–CIRTos.

2. Variantele pentru curenții primari de 2000 A se execută numai pentru tensiunea de 10 kV la tipurile CIRTo–CIRTos.

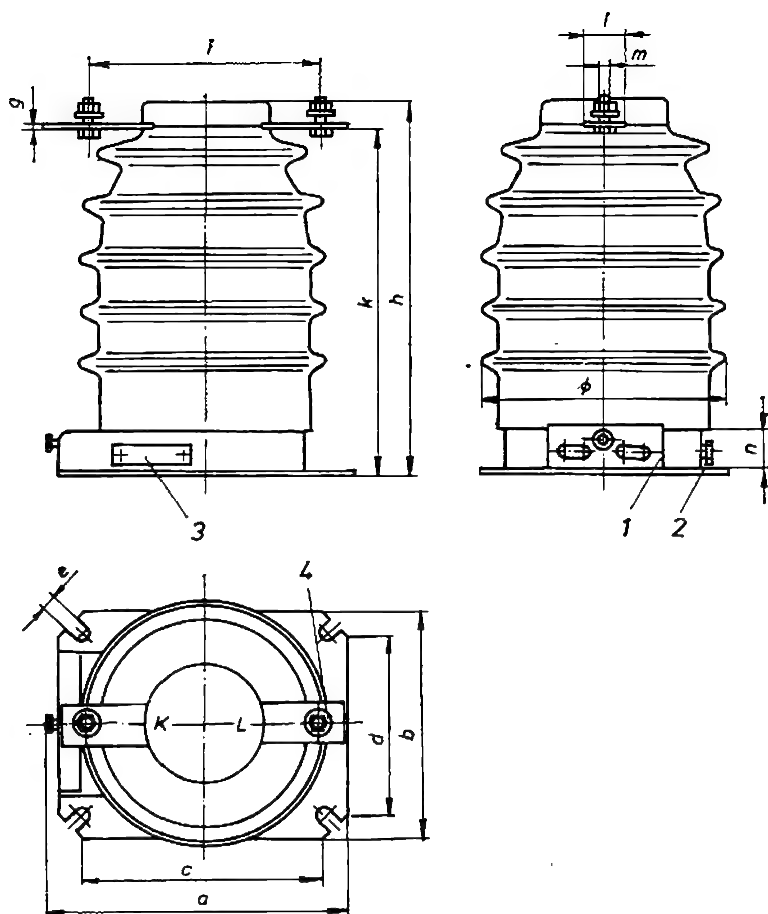
3. Variantele pentru curenții primari de 2000 Al; 2500 Al; 3000 Cu; 4000 Cu; 5000 Cu se execută numai pentru tensiunea de 10 și 20 kV la tipul CIRTi.

4. Variantele pentru curenții primari de 5000 Al și 6000 Cu se execută numai pentru tensiunea de 10 kV la tipul CIRTi.

5. În coloana 1 grupul de litere Al și Cu care însoțește diverși curenți primari cu semnificația că înfășurarea primară a transformatorului este din aluminiu sau cupru.

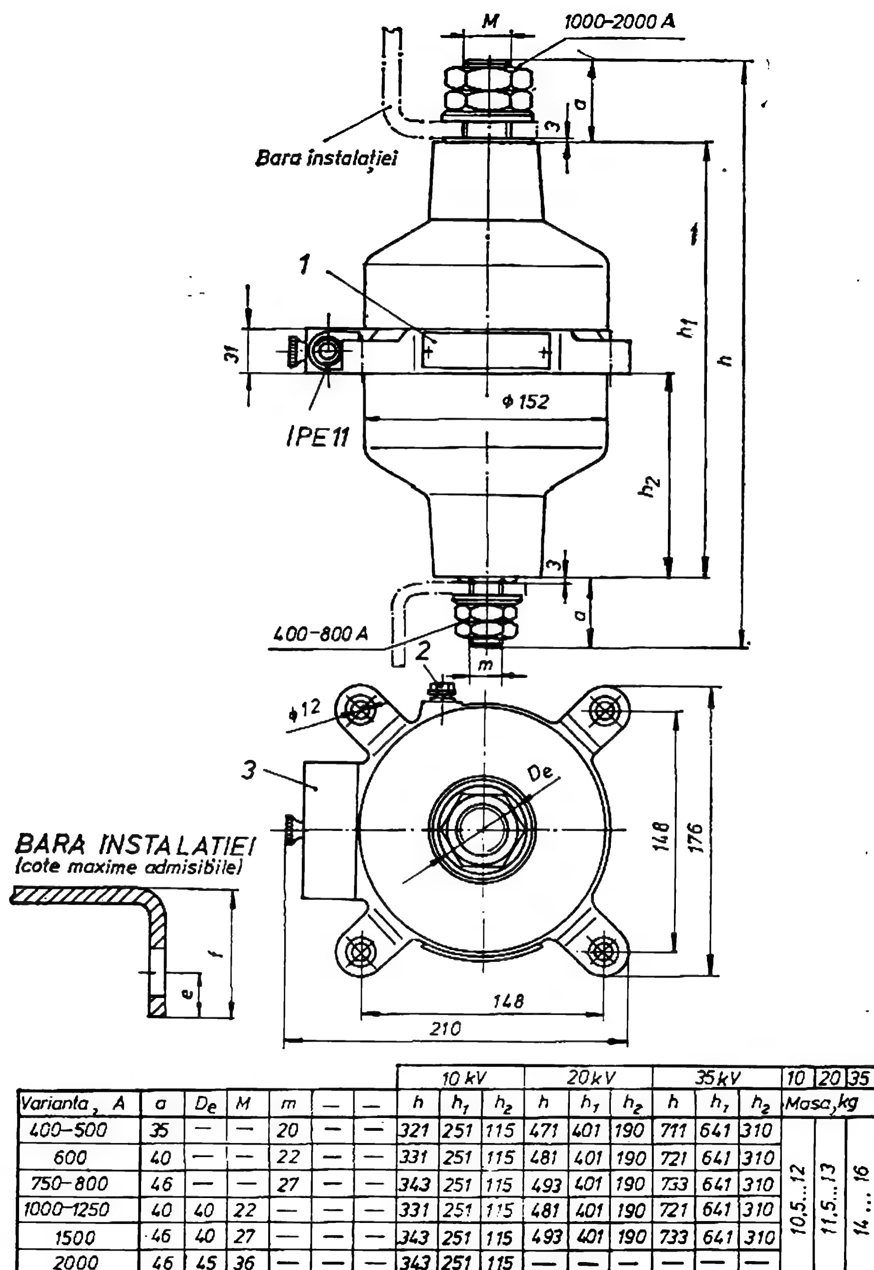
Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea curentului primar, cît și de parametrii celor două înfășurări secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală, coeficient de saturație).

Dimensiunile, masa pentru fiecare variantă constructivă, cît și forma sînt prezentate în figurile 8.20; 8.21; 8.22; 8.23.



Variante	Dimensiuni, în mm													Masa kg
	a	b	c	d	e	ϕ	g	h	i	k	l	m	n	
CIRS-10-15	266	196	220	160	13	214	5	250	200	220	40	12	34	14
CIRS-20-25	286	216	234	174	13	234	5	350	220	320	40	12	38	22
CIRS-35	314	244	256	195	16	258	5	445	220	415	40	12	42	36

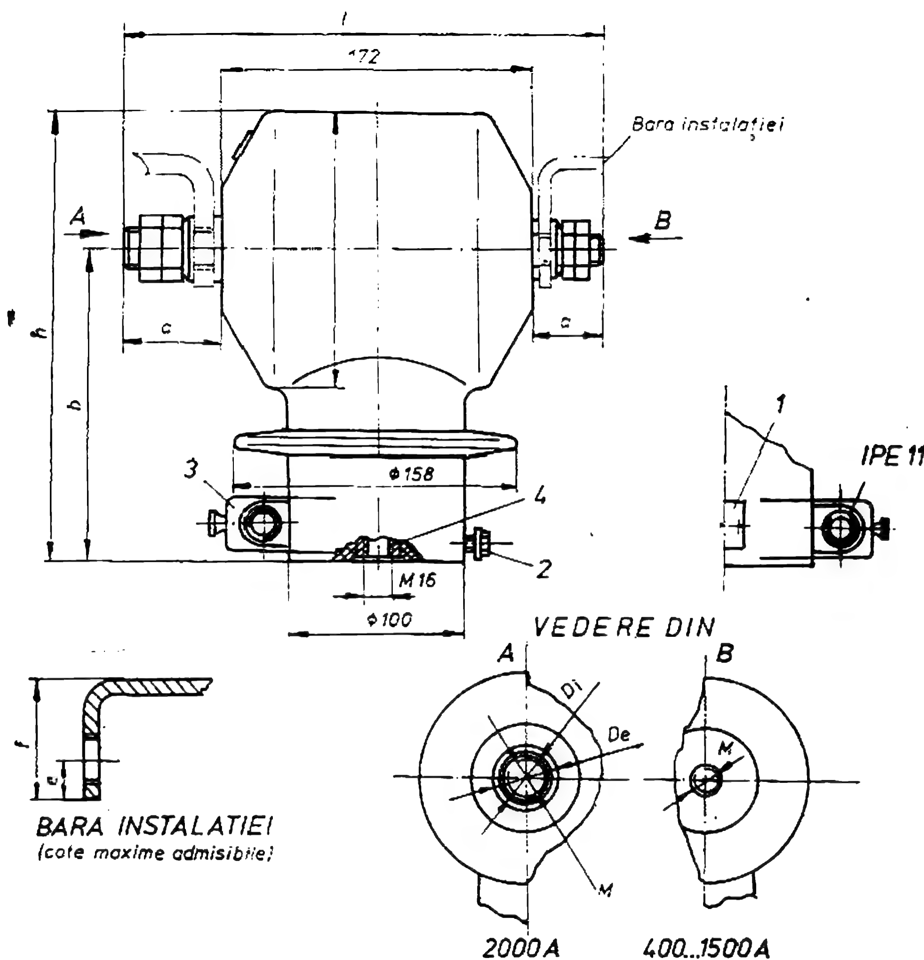
Fig. 8.20. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CIRS —10—20—35 kV:
1 — cutia bornelor secundare; 2 — şurub de legare la pămînt; 3 — etichetă; 4 — capac cleme comutare.



							10 kV			20 kV			35 kV			10	20	35
Varianta, A	a	D_e	M	m	—	—	h	h_1	h_2	h	h_1	h_2	h	h_1	h_2	Masa, kg		
400–500	35	—	—	20	—	—	321	251	115	471	401	190	711	641	310	10,5...12	11,5...13	14 ... 16
600	40	—	—	22	—	—	331	251	115	481	401	190	721	641	310			
750–800	46	—	—	27	—	—	343	251	115	493	401	190	733	641	310			
1000–1250	40	40	22	—	—	—	331	251	115	481	401	190	721	641	310			
1500	46	40	27	—	—	—	343	251	115	493	401	190	733	641	310			
2000	46	45	36	—	—	—	343	251	115	—	—	—	—	—	—			

Fig. 8.21. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CIRTo—10—20—35 kV:

1 — etichetă; *2* — şurub de legare la pămînt M8; *3* — cutia bornelor secundare.

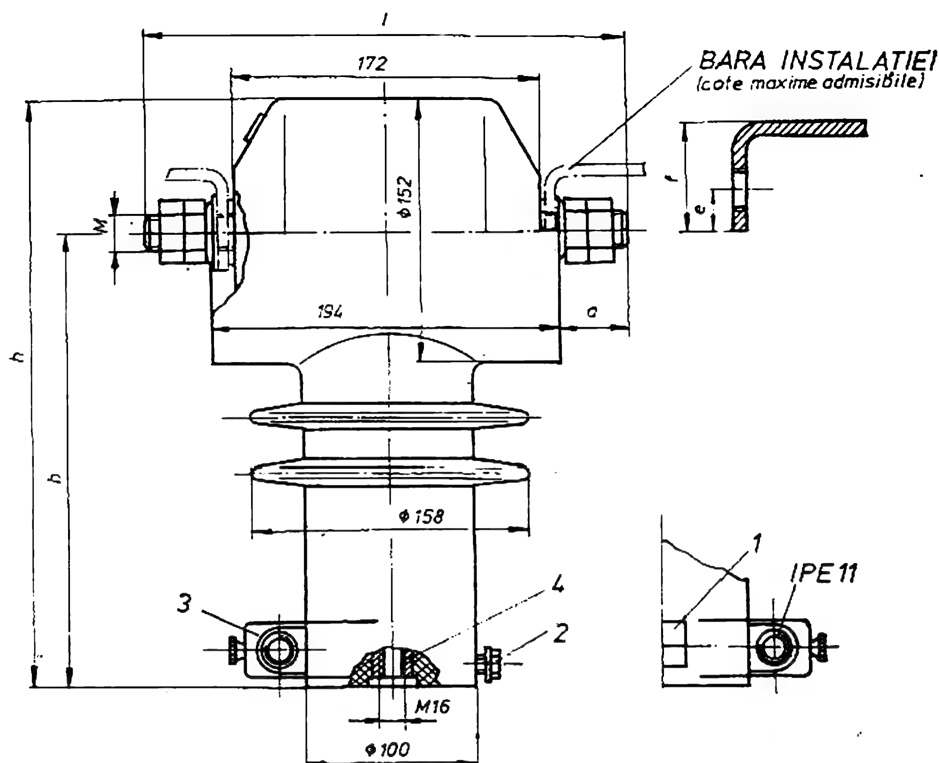


Varianta, A	a	e	f	l	M	Di	De
400–500	32	20	55	254	20	—	—
600	41	22	60	258	22	—	—
750–800	47	27	74	270	27	—	—
1000–1250	41	22	64	258	30	—	—
1500	47	27	74	270	30	—	—
2000	54	30	80	280	36	37	45

Tensiunea nom., kV	b	h	Lungimea de înșurub. pt. poz. 4	Masa kg
10	174	250	35	12

a

Fig. 8.22. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip:
a — CIRTos—10 kV;
1 — etichetă; 2 — șurub de legare la pămînt M8; 3 — cutia bornelor secundare; 4 — armătura de fixare. Diametrul transformatorului CIRTos-10 kV este tot de 152 mm ca și al celui tip CIRTos-20-35 kV din fig. b.

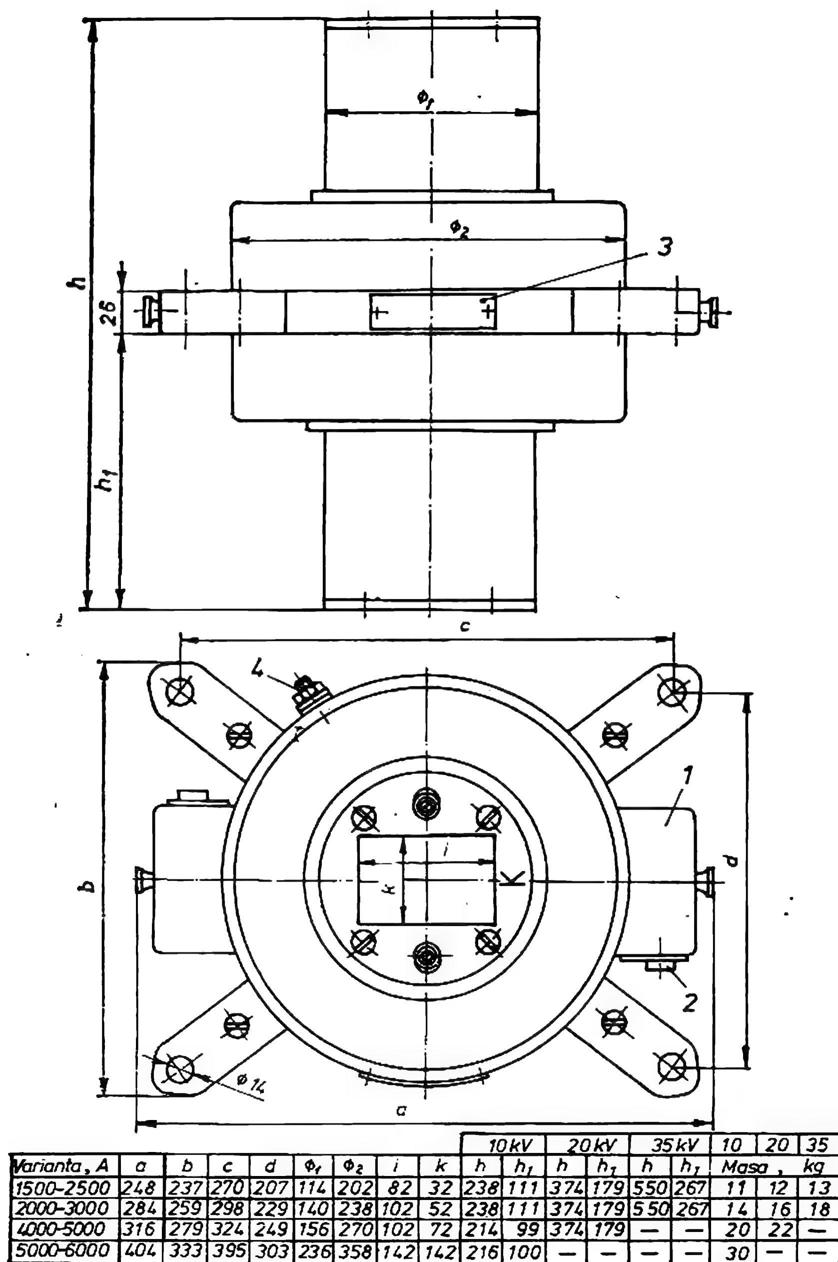


Varianta, A	a	e	f	l	M
400–500	21	20	55	254	20
600	30	22	60	258	22
750–800	36	27	74	270	28
1000–1250	30	22	64	258	30
1500	36	27	74	270	30

Tensiunea nominală, kV	b	h	Lung. de insul. rub. pt. poz. 4	Masa kg
20	254	330	60	13
35	380	456	60	14

b

Fig. 8.22, b—CTRTos—20—35 kV.



									10 kV		20 kV		35 kV		10	20	35
Varianta, A	a	b	c	d	Φ_1	Φ_2	i	k	h	h_1	h	h_1	h	h_1	Masa, kg		
1500–2500	248	237	270	207	114	202	82	32	238	111	374	179	550	267	11	12	13
2000–3000	284	259	298	229	140	238	102	52	238	111	374	179	550	267	14	16	18
4000–5000	316	279	324	249	156	270	102	72	214	99	374	179	—	—	20	22	—
5000–6000	404	333	395	303	236	358	142	142	216	100	—	—	—	—	30	—	—

Fig. 8.23. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRTi—10—20—35 kV:

1 — cutia bornelor secundare; *2* — bușon; *3* — etichetă; *4* — șurub de legare la pămînt.

Date tehnice şi de livrare. *Construcţii speciale.* Aceste tipuri de transformatoare se construiesc şi se livrează şi în execuţie TH—III. Variantele de transformatoare care se livrează în execuţie TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.14.

Preţurile transformatoarelor care se construiesc şi se livrează în execuţie TH—III sînt cu aproximativ (10—15)% mai mari ca cele în execuţie normală.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele

— simbolizarea transformatorului;

— datele conform tabelului 8.13 (I_{pn}; I_{sn}; S_n; clasa);

— felul execuţiei normală sau TH—III.

Observaţie. Cînd se cunoaşte la formularea comenzii codul (specificaţia) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripţii privind montarea, punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile şi măsuri de protecţia muncii. Transformatoarele nu se vor monta în locuri în care radiaţiile solare au o acţiune directă.

Suprafaţa de răşină a transformatoarelor va fi ţinută într-o perfectă curăţenie.

Nu se desface de la bornele înfăşurării secundare, sarcina secundară atunci cînd primarul transformatorului este străbătut de curent, iar un capăt al fiecărei înfăşurări secundare se va lega la pămînt.

Indicaţii şi date complete pentru montarea transformatorului, verificarea şi punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile necesare cît şi măsurile de protecţia muncii sînt prezentate amănunţit în instrucţiunile de montaj şi exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît şi în prescripţiile de exploatare.

8.1.4. TRANSFORMATOARE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂŞINI DE TURNARE TIP CIRT—10—20 kV

Destinaţie. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări şi protecţie în instalaţiile electrice interioare cu tensiunea nominală de 10 şi 20 kV la frecvenţa de 50 Hz.

Montajul acestor transformatoare este prevăzut a se realiza fie în camera bornelor generatorului sau în dulapuri asamblate cu barele capsulate, fie în tronsoane ale barelor capsulate.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcţiei. Transformatoarele tip CIRT—10—20 kV se compun dintr-un modul izolant de 10 kV sau 20 kV şi un număr de 4...6 înfăşurări secundare independente tip CIRT—0,5 kV BC.

Literele B şi C la aceste transformatoare au semnificaţia „pentru Bare Capsulate".

Fiecare înfăşurare secundară tip CIRT—0,5 BC este independentă una de cealaltă şi este turnată în răşină electroizolantă pentru protecţie şi consolidare mecanică.

Înfășurările secundare sînt toroidale, avînd spirele repartizate uniform pe miezul magnetic în formă de tor.

Înfășurările secundare, în combinația dorită, se asamblează într-un singur ansamblu pe modulul izolant care determină împreună cu acesta varianta constructivă pentru transformatorul solicitat.

Modulul izolant se compune dintr-un tub izolant de trecere turnat în rășină electroizolantă, modul prin care trece înfășurarea primară a transformatorului.

Înfășurarea primară pentru transformatoarele CIRT—10 kV o formează însăși bara din instalația în care se montează.

Înfășurarea primară pentru transformatoarele CIRT—20 kV se livrează separat de modulul izolant cu înfășurările secundare, dar odată cu acestea.

La aceste transformatoare, datorită tipului constructiv adoptat, se poate demonta ușor și înlocui la nevoie o înfășurare secundară cu alta, avînd alte caracteristici sau cu una nouă în cazul avarierii sale.

Înlocuirea unei înfășurări secundare defecte (sau cu alte caracteristici) este descrisă amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare elaborate de întreprinderea producătoare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.14.

Tabelul 8.14

Parametrul funcțional	CIRT—10kV	CIRT—20kV
Tensiune nominală de izolație, kV	10	20
Tensiune maximă de lucru, kV	12	24
Tensiune de ținere la 50 Hz 1 min, kV_{ef}	28	50
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	75	125
Comutabilitatea primară	1 : 1	1 : 1
Curent primar nominal, A	5000	7500; 8000; 10000
Curent secundar nominal, A	5	5
Putere secundară nominală, VA	30; 60	30; 60
Clasă de precizie	0,5; 10P; 10P (5P); 5P	
Coeficient de saturație	<5; <10; >10; >20; >30	
Curent limită termic, kA_{ef}	$100\times I_{pn}$ $100\times I_{pn}$	
Curent limită dinamic, kA_{max}	practic nelimitat	
Numărul înfășurărilor secundare	4	4...6

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de curentul primar nominal, de dimensiunile modulului izolant, de combinațiile înfășurărilor secundare cît și de tensiunea nominală.

Aceste variante constructive sînt prezentate în tabelul 8.15.

Caracteristicile electrice ale înfășurărilor secundare. Caracteristicile electrice ale fiecărei înfășurări secundare care, în combinațiile prezentate în tabelul 8.15, determină toate variantele transformatoarelor CIRT—10—20 kV, sînt prezentate în tabelul 8.16.

În tabelul 8.16 semnificația pentru U_{25mA} și U_{1A} este următoarea: U_{25mA} — tensiunea minimă pentru un curent de magnetizare de 25 mA;

Tabelul 8.15

Tensiunea nominală de izolație, kV		10				20										
Curent primar nominal, A		5000				7500; 8000; 10000										
Destinația înfășurării secundare	Clasa de precizie	Variante constructive rezultate prin combinația înfășurărilor secundare														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Măsurare	0,5	1	1	2		1	2	1	2		2	4		4		4
Protecție	10P	1	—	—		1	—	1	—		—	—		—		—
	10P (5P)	2	3	2		2	2	1	1		—	2		1		—
	5P	—	—	—		—	—	1	1		2	—		1		2
Numărul înfășurărilor secundare		4	4	4		4	4	4	4		4	6		6		6
Mărimea modulului izolant		I	I	I		I	I	I	I		I	II		II		II
Diametrul interior al modulului izolant, mm		226				226						226				
Cod IEPC pentru modul		6121000				6121000						6122000				

Observații. 1. Transformatoarele CIRT 10 kV se construiesc în patru variante constructive.

2. Transformatoarele CIRT 20 kV se construiesc în cîte 11 variante constructive pentru fiecare curent primar.

3. Toate variantele de transformatoare CIRT—10—20kV sînt prezentate în tabelul 8.17.

Tabelul 8.16

Curentul primar A	Clasa de precizie	Puterea secundară VA	Coeficientul de saturație n	Rezistența proprie a înfășurării secundare Ω ± 15%	U_{25mA} / U_{1A} V	Clasa de precizie în regim nominal	Cod IEPC
5000	0,5	60 (30)	< 5 (<10)	0,52		0,5	6121100
7500		60 (30)	< 5 (<10)	0,79		0,5	6122100
8000		60 (30)	< 5 (<10)	0,84		0,5	6122500
10000		60 (30)	< 5 (<10)	1,0		0,5	6122900
5000	10P	60 (30)	> 10 (> 20)	0,73		0,5	6121200
7500		60 (30)	> 10 (> 20)	0,95		0,5	6122200
8000		60 (30)	> 10 (> 20)	1,02		0,5	6122600
10000		60 (30)	> 10 (> 20)	1,31		0,5	6123100
5000	10P (5 P)	60	> 15	0,83	7,5/140	1	6121300
7500		60	> 20	1,21	10/175	1	6122300
8000		60	> 20	1,29	12,5/210	1	6122700
10000		60	> 30	1,66	19/300	1	6123200
7500	5P	30	> 30	1,44		1	6122400
8000		30	> 30	1,54		1	6122800
10000		30	> 30	1,97		1	6123300

U_{1A} — tensiunea minimă de saturație pentru un curent de magnetizare de maxim 1A.

Modul de formare al variantelor constructive. Datele necesare pentru formarea oricărei variante constructive de transformatoare tip CIRT—10—20 kV sînt prezentate în tabelele 8.15 și 8.16.

Modul de formare al unei variante este ilustrat mai jos printr-un exemplu.

Transformatorul de curent tip CIRT-20 kV, 8000A varianta 7 este format din:

— modulul izolant I indicat în tabelul 8.15 unde sînt indicate și codurile IEPC ale acestor module;

— un număr de 4 înfășurări secundare. Prima este înfășurare de măsură clasă 0,5; a doua înfășurare de protecție clasa 10P; a treia înfășurare de protecție clasa 10P (5P) și a patra înfășurare de protecție clasa 5P.

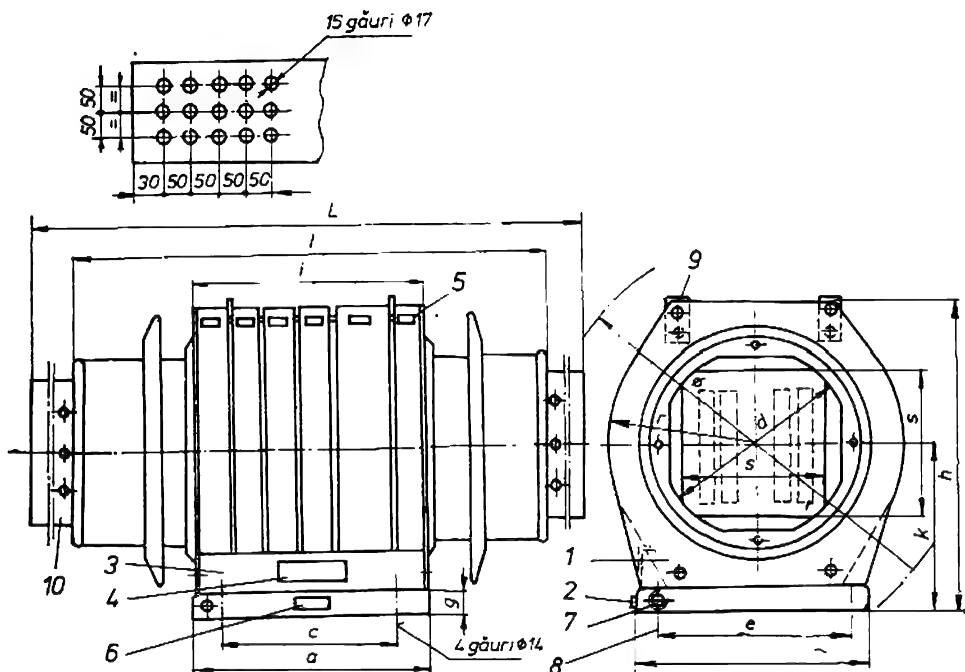
Caracteristicile electrice ale acestora cît și codul IEPC sînt conform tabelului 8.16.

Tipurile variantelor constructive. Toate variantele de transformatoare de curent tip CIRT—10—20 kV sînt prezentate în tabelul 8.17.

Tabelul 8.17

Simbolizare	Tensiune nominală de izolație kV	I_{pn} A	I_{sn} A	Varianta	Numărul înfășurărilor secundare	Cod IEPC
CIRT—10	10	5000	5	1	4	6125000
CIRT—10	10	5000	5	2	4	6125100
CIRT—10	10	5000	5	3	4	6125200
CIRT—20	20	7500	5	5	4	6125300
CIRT—20	20	7500	5	6	4	6125400
CIRT—20	20	7500	5	7	4	6125500
CIRT—20	20	7500	5	8	4	6125600
CIRT—20	20	7500	5	10	4	6125700
CIRT—20	20	7500	5	11	6	6125800
CIRT—20	20	7500	5	13	6	6125900
CIRT—20	20	7500	5	15	6	6126000
CIRT—20	20	8000	5	5	4	6126100
CIRT—20	20	8000	5	6	4	6126200
CIRT—20	20	8000	5	7	4	6126300
CIRT—20	20	8000	5	8	4	6126400
CIRT—20	20	8000	5	10	4	6126500
CIRT—20	20	8000	5	11	6	6126600
CIRT—20	20	8000	5	13	6	6126700
CIRT—20	20	8000	5	15	6	6126800
CIRT—20	20	10000	5	5	4	6126900
CIRT—20	20	10000	5	6	4	6127000
CIRT—20	20	10000	5	7	4	6127100
CIRT—20	20	10000	5	8	4	6127200
CIRT—20	20	10000	5	10	4	6127300
CIRT—20	20	10000	5	11	6	6127400
CIRT—20	20	10000	5	13	6	6127500
CIRT—20	20	10000	5	15	6	6127600

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit determinate de dimensiunile modulului izolant, de curentul primar nominal și clasa tensiunii de izolație, de dimensiunile barei primare și a interiorului cilindrului ce capsulează bara, precum și alte dimensiuni de gabarit sînt prezentate în fig. 8.24.



Tip	Modul izol.	Dimensiuni, în mm														Masa kg
		a	b	c	d	e	Φ	g	h	i	k	l	r	s	L	
CIRT-10kV, 5000A var. 1-4	I	422	350	360	226	300	620	40	464	402	252	945	212	165	—	130
CIRT-20kV 7500; 8000; 10000A var. 5-10	I	422	350	360	226	300	620	40	464	402	252	945	212	165	1540	275
CIRT-20kV 7500; 8000; 10000 A var. 11-15	II	566	350	510	226	300	620	40	464	546	252	1089	212	165	1690	325

Fig. 8.24. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRT—10—20 kV:

1 — borne secundare M6; *2* — șurub de legare la pămînt M 12; *3* — cutia bornelor secundare; *4* — etichetă avertizoare; *5* — eticheta fiecărei înfășurări; *5* — eticheta generală; *7* — orificii pentru cabluri legături secundare; *8* — orificii de prindere Ø14; *9* — urechi de indicare (basculante); *10* — bară primară.

Date pentru livrare. În cazul comandării unui transformator complet, datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;

— date conform tabelului 8.17 (tensiunea de izolație; I_{pn}; numărul variantei).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii, codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

În cazul comandării unui modul izolant, sînt necesare următoarele date :

— mărimea modulului izolant și codul IEPC al acestuia indicate în tabelul 8.15.

În cazul comandării unei înfășurări secundare independente este suficient să se indice codul IEPC indicat în tabelul 8.16.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatoarele se montează astfel, încît înfășurarea primară să nu tensioneze mecanic modulul izolant. Pentru a evita aceasta, flanșele de la capetele modulului izolant sînt montate astfel încît se pot roti în jurul axei modulului cu circa 5°.

Se verifică tensiunea minimă de saturație U_{1A} la înfășurarea secundară clasă 10 P (5P).

Se consideră înfășurarea corespunzătoare dacă tensiunea măsurată este mai mare sau egală cu cea indicată în tabelul 8.16.

Verificarea modulului izolant se face la 80% din tensiunea de încercare la 50 Hz.

Revizia transformatorului se va face în concordanță cu revizia întregului sistem în care este montat (generator ; bare ; etc.) La revizie se vor face aceleași probe ca și la punerea în funcțiune a transformatoarelor noi.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.5. TRANSFORMATOARE DE MEDIE TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele CESU—35 kV se compun din următoarele părți principale :

— partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare) ;

— izolatorul de medie tensiune ;

— capul transformatorului ;

— soclul cu cutia bornelor secundare.

Izolația acestui tip de transformator este formată din hîrtie electroizolantă dispusă pe înfășurarea primară impregnată în ulei. Izolatorul servește pentru izolarea bornelor de medie tensiune față de pămînt constituind în același timp și cuva transformatorului.

Capul transformatorului poartă două borne primare și indicatorul nivelului de ulei.

Golirea uleiului din transformator se face prin bușonul fixat pe soclul transformatorului. Pe soclu se găsește șurubul de punere la pămînt.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti parametrii sînt prezentaţi în tabelul 8.18.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de curentul primar nominal, puterea secundară nominală, combinaţia claselor de precizie, tipul înfăşurării primare care determină şi forma constructivă.

Tabelul 8.18

Parametrul funcţional	CESU—35kV
Tensiunea nominală, kV	$35/\sqrt{3}$
Tensiunea de linie maximă de lucru, kV	42
Tensiunea de ţinere 50 Hz sub ploaie 1 min, kV_{ef}	80
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	195
Comutabilitate primară	1 : 1
Curent primar nominal, A	15...1000
Curent secundar nominal, A	5
Putere secundară nominală, VA	30/30
Clasa de precizie	0,5/D (10P)
Coeficient de saturaţie	<5 ; <10 ; >20 ; >30
Curent limită termic, kA_{ef}	100 I_{pn}
Curent limită dinamic, kA_{max}	250 I_{pn}
Linie de fugă, cm/kV_{max}	1,9

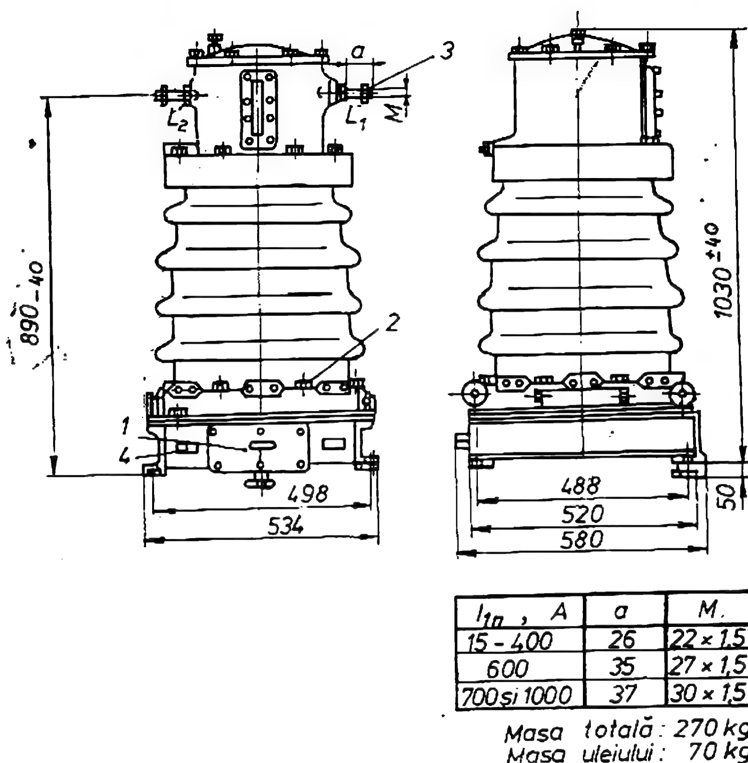
Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.19.

Tabelul 8.19

Simbolizare	I_{pn} A	I_{sn} A	Clasă de precizie	S_n VA	n	Cod IEPC pentru: Construcţie normală	Cod IEPC pentru: Construcţie TH—I
CESU—35KV	15	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135100	6135114
CESU—36KV	20	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135101	6135115
CESU—35KV	30	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135102	6135116
CESU—35KV	40	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135103	6135117
CESU—35KV	50	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135104	6135118
CESU—35KV	75	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135105	6135119
CESU—35KV	100	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135106	6135120
CESU—35KV	150	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135107	6135121
CESU—35KV	200	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135108	6135122
CESU—35KV	300	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135109	6135123
CESU—35KV	400	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135110	6135124
CESU—35KV	600	5	0,5/10P	30/30	$<10/>30$	6135111	6135125
CESU—35KV	750	5	0,5/10P	30/30	$<5/>20$	6135112	6135126
CESU—35KV	1000	5	0,5/10P	30/30	$<10/>30$	6135113	6135127

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de forma înfășurării primare, de valoarea curentului primar nominal și indirect de forma geometrică a izolatorului.

Dimensiunile, masa, cît și forma sînt prezentate în fig. 8.25.



I_{1n}, A	a	M
15 - 400	26	22 × 1,5
600	35	27 × 1,5
700 și 1000	37	30 × 1,5

Masa totală: 270 kg
Masa uleiului: 70 kg

Fig. 8.25. Forma constructivă, dimensiuni și greutăți pentru transformatoarele de curent tip CESU—35 kV:

1 — cutia bornelor secundare; *2* — șurub de legare la pămînt; *3* — borna primară; *4* — eticheta.

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—I.

Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—I au codul IEPC indicat în tabelul 8.19.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;

— datele conform tabelului 8.19 (I_{pn}; I_{sn}; S_n; clasa);

— felul execuției: normală sau TH—I.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripţii privind montarea, punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile şi măsuri de protecţia muncii. Transformatorul trebuie astfel montat încît barele de legătură să nu solicite bornele înfăşurării primare.

Se verifică aspectul exterior care nu trebuie să prezinte: scurgeri de ulei; izolatorul deteriorat; vizor spart; piese de racord de la borne lipsă; sigiliul buşonului de ulei rupt; scăderea nivelului uleiului.

Dacă nivelul de ulei se găseşte sub nivelul indicat se va completa cu ulei curat, uscat şi degazat.

Izolatorul va fi spălat la exterior.

Este indicat luarea probelor de ulei.

Se va pune la pămînt soclul transformatorului prin şurubul prevăzut.

Un capăt al fiecărei înfăşurări secundare se pune la masă.

Indicaţii şi date complete pentru montarea transformatorului, verificarea şi punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile necesare, cît şi măsurile de protecţia muncii sînt prezentate amănunţit în instrucţiunile de montaj şi exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît şi în prescripţiile de exploatare.

8.1.6. TRANSFORMATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—110 kV

Destinaţie. Transformatoarele de curent tip CESU—110 kV sînt destinate pentru măsurări şi protecţie în instalaţiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 110 kV la frecvenţa de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcţiei. Transformatoarele CESU—110 kV se compun din următoarele părţi principale:

— partea activă (înfăşurarea primară şi miezurile magnetice cu înfăşurările secundare);

— izolatorul de înaltă tensiune;

— capul transformatorului cu sistemul de comutare al înfăşurării primare;

— soclul cu cutia bornelor secundare.

Izolaţia de înaltă tensiune a transformatorului este formată din hîrtie electroizolantă de cablu dispusă, atît pe înfăşurarea primară, cît şi pe înfăşurarea secundară.

Izolaţia de înaltă tensiune este uscată şi impregnată sub vid şi apoi cufundată în ulei de transformator.

Izolatorul de înaltă tensiune serveşte pentru izolarea bornelor de înaltă tensiune faţă de pămînt, dar constituie în acelaşi timp şi cuva transformatorului.

Înfăşurarea primară este comutabilă în raportul 1 : 2 pentru gama standardizată a curenţilor de la 50 la 600 A, iar pentru curentul primar de 1250 A înfăşurarea primară este necomutabilă.

În capul transformatorului se găsește sistemul de comutare al înfășurării primare și burduful din cauciuc pentru preluarea variațiilor de volum de ulei datorate temperaturii.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.20.

Tabelul 8.20

Parametru funcțional	CESU-110kV
Tensiunea nominală, kV	$110/\sqrt{3}$
Tensiunea de linie maximă de lucru, kV	123
Tensiunea de ținere 50Hz sub ploaie 1 min, kV_{ef}	230
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	550
Comutabilitate primară	1 : 2
Curent primar nominal, A	2×50 ; 2×75 ; 2×100 ; 2×150 ; 2×200 ; 2×300 ; 1250
Curent secundar nominal, A	5
Putere secundară nominală, VA	30/30/60 sau 30/30/30
Clasa de precizie	0,5/10P/1 sau 0,5/10P/10P
Coeficient de saturație	$<10/>20/>5$ $<10/>20/>10$
Curent limită termic, kA_{ef}	$120\times I_{pn}$ dar maxim 60 kA_{ef}
Curent limită dinamic, kA_{max}	$2,5\times I_t$ dar max 85 kA_{max}
Linie de fugă normală, cm/kV_{max}	1,6
Linie de fugă mărită, cm/kV_{max}	2,2
Tracțiunea axială maximă admisă la borna prim, (kgf)	300

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de: curentul primar nominal, combinația claselor de precizie și caracteristicile electrice ale acestora, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă, cît și lungimea liniei de conturnare a izolatorului de înaltă tensiune.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.21.

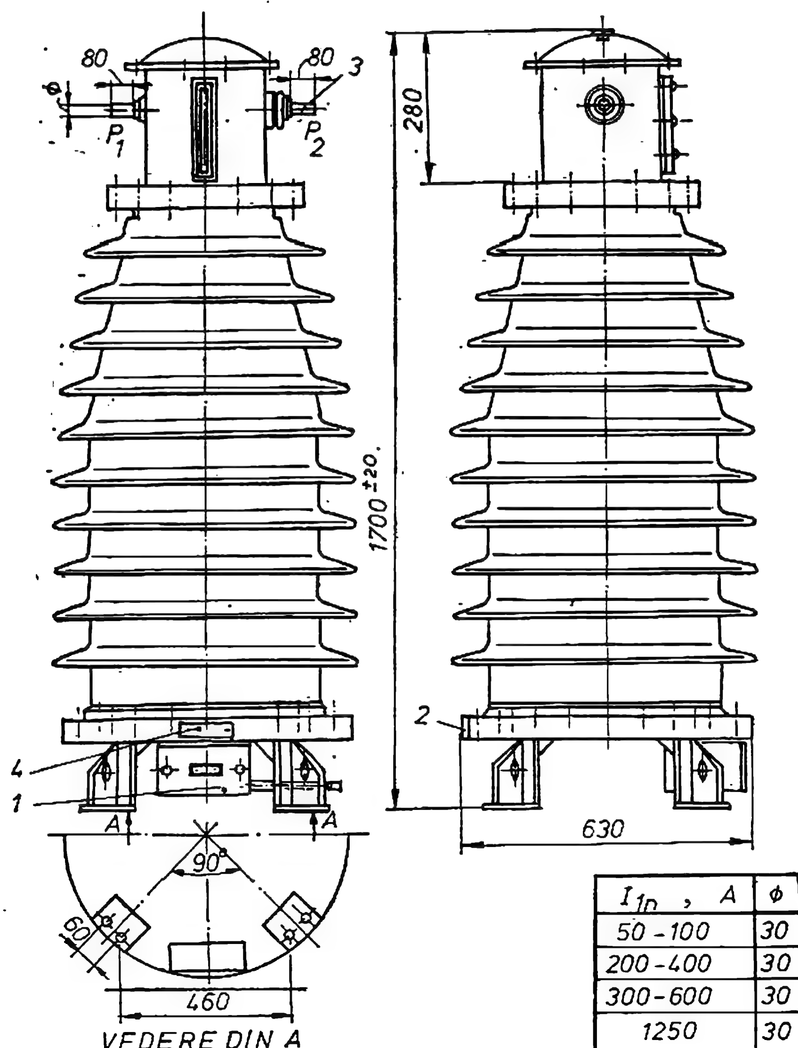
Tabelul 8.21

Simbolizare	Curentul primar I_{pn} A	Clasă de precizie	Putere nominală S_n VA	Coeficient de saturație n	Curentul limită termic I_t kA_{ef}	Curentul limită dinamic kA_{max}	Linie fugă normală: Cod IEPC pt. construcție normală	Linie fugă normală: Cod IEPC pt. construcție TH – I	Linie fugă mărită: Cod IEPC pt. construcție normală	Linie fugă mărită: Cod IEPC pt. construcție TH – I
CESU – 110	2 × 50	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	2 × 6	2 × 15	6136700	6136714	6136800	6136814
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136701	6136715	6136801	6136815
CESU – 110	2 × 75	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	2 × 9	2 × 22,5	6136702	6136716	6136802	6136816
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136703	6136717	6136803	6136817
CESU – 110	2 × 100	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	2 × 12	2 × 30	6136704	6136718	6136804	6136818
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136705	6136719	6136805	6136819
CESU – 110	2 × 150	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	2 × 18	2 × 45 dar max. 65	6136706	6136720	6136806	6136820
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136707	6136721	6136807	6136821
CESU – 110	2 × 200	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	2 × 24	2 × 60 dar max. 85	6136708	6136722	6136808	6136822
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136709	6136723	6136809	6136823
CESU – 110	2 × 300	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	2 × 36 dar max. 60	maxim 85	6136710	6136724	6136810	6136824
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136711	6136725	6136811	6136825
CESU – 110	1250	0,5/10P/1	30/30/60	< 10/> 20/> 5	60	85	6136712	6136726	6136812	6136826
		0,5/10P/10P	30/30/30	< 10/> 20/> 10			6136713	6136727	6136813	6136827

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de forma constructivă a înfășurării primare și indirect de forma geometrică a izolatorului, cît și de valoarea curentului primar nominal.

Dimensiunile, masa, cît și forma sînt prezentate în fig. 8.26.

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—I.



I_{1n}, A	Φ
50 - 100	30
200 - 400	30
300 - 600	30
1250	30

Fig. 8.26. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESU—110 kV:

1 — cutia bornelor secundare; *2* — placă legare la pămînt; *3* — bornă primară; *4* — etichetă.

Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—I au codul IEPC indicat în tabelul 8.21.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;

— datele conform tabelului 8.21 (I_{pn}; I_{sn}; S_n; clasa);

— felul execuției: normală sau TH—I;

—lungimea liniei de fugă specifice.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația), IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punere în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatorul trebuie astfel montat încît barele de legătură să nu solicite bornele înfășurării primare la încovoiere.

Soclul transformatorului va fi pus la pămînt, printr-un conductor de cupru de secțiune corespunzătoare prescripțiilor de montaj, prin intermediul șurubului de punere la pămînt.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi pus la pămînt, indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

Înfășurările secundare nu vor fi lăsate deschise și nu se montează siguranțe fuzibile în circuitele secundare.

Se verifică aspectul exterior al transformatorului, care nu trebuie să prezinte scurgeri de ulei, izolatorul de înaltă tensiune deteriorat, vizorul spart, piese de racod de la borne lipsă, sigiliul rupt.

Nivelul uleiului trebuie să fie la linia roșie prevăzută pe capacul indicatorului de nivel.

Orice alte defecțiuni mai grave vor fi aduse la cunoștință fabricii constructoare.

Se interzice montarea transformatoarelor care continuă să prezinte chiar curgeri slabe de ulei.

La luarea probelor de ulei se determină factorul de pierderi dielectrice ($\mathrm{tg}\,\delta$) și rigiditatea dielectrică.

Se măsoară $\mathrm{tg}\,\delta$ a transformatorului care trebuie să se încadreze în valorile indicate de uzina constructoare în norma produsului, cît și cele prevăzute în prescripțiile de exploatare ale beneficiarului.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii, sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.7. TRANSFORMATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CEPS—110 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CEPS—110 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată in cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele tip CEPS—110 kV se compun din următoarele părți principale:

— partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare);

— izolatoare de înaltă tensiune;

— capul transformatorului (sistemul de comutare al înfășurării primare și camera elastică);

— cuva cu cutia bornelor secundare.

Transformatorul are izolația internă de înaltă tensiune din hîrtie de cablu electroizolantă dispusă numai pe înfășurarea primară în formă de U. Izolația din hîrtie este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator. Construcția transformatorului asigură ermetizarea tuturor părților interne față de mediul exterior.

Variațiile volumului de ulei datorită temperaturii sînt preluate de camera elastică (burduf din cauciuc) prevăzută în acest scop, acestea putînd fi observate prin vizorul dispus pe capul transformatorului.

Izolația externă este asigurată de două izolatoare dispuse pe fiecare braț al înfășurării primare. Înfășurarea primară este comutabilă în raportul 1 :2 pentru gama standardizată a curenților.

Sistemul de comutare al înfășurării primare este astfel construit, încît pentru schimbarea treptei de curent de la I_{pn} la $1:2\ I_{pn}$ este necesară desfacerea clemelor ce scurtcircuitează perechea de borne primare a fiecărui cap și folosirea lor la legarea electrică a capetelor între ele.

Sistemul de comutare al înfășurării primare este dispus în exteriorul capetelor transformatorului, acestea constituind și calea de curent la conexiunea serie a înfășurării primare.

La aceste transformatoare toată gama de curenți primari se realizează și prin comutabilitatea înfășurărilor secundare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.22.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de: curentul primar nominal, combinația claselor de precizie și caracteristicile electrice ale acestora, curentul secundar nominal, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă a transformatorului.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.23.

Tabelul 8.22

Parametrii funcționali	CEPS–110 kV
Tensiunea nominală, kV	$110/\sqrt{3}$
Tensiune de linie maximă de lucru, kV	123
Tensiunea de ținere 50 Hz sub ploaie 1 min, kV_{ef}	230
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	550
Comutabilitate primară	1 : 2
Curent primar nominal, A	300–2000
Curent secundar nominal, A	5 sau 1
Putere secundară nominală, VA	30/60 (30)/30/30
Clasa de precizie	0,5/1 (10P)/10P/10P
Coeficient de saturație	vezi tabel 8.23
Ordinea miezurilor *	1/2/4/3
Curent limită termic, kA_{ef}	40
Curent limită dinamic, kA_{max}	85
Linie de fugă, cm/kV_{max}	2,2
Tracțiunea axială maximă admisă la borna primară, kgf	150
Tracțiunea transversală maximă admisă la borna primară, kgf	50

* Prin unificarea miezului 2 cu 4 într-un singur miez, se poate obține clasa 10P la 30 VA cu $n > 30$.

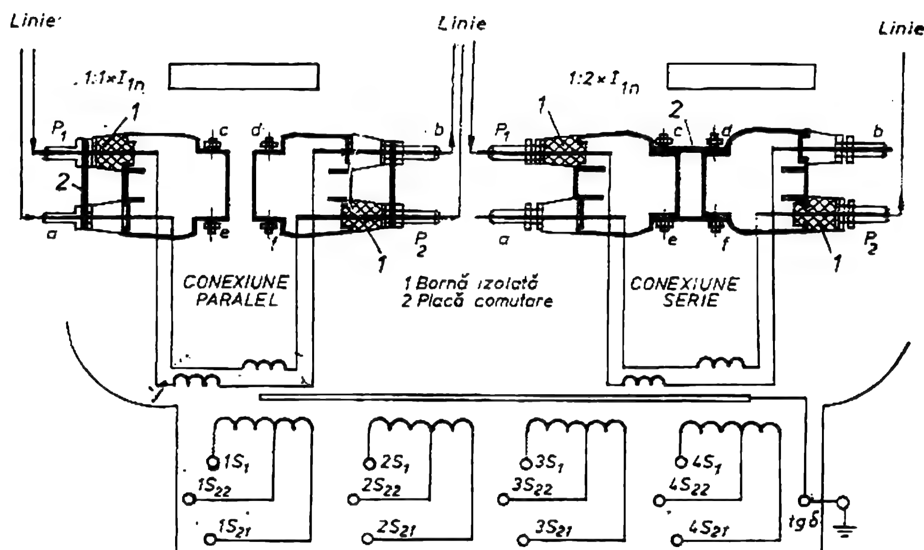
Tabelul 8.23

Simbolizare	Variantă	I_{pn} A	I_{sn} A	n	I_t kA_{ef}	I_d kA_{max}	Cod IEPC
CEPS–110	1	2×1000	5	<7/>10 (>30)/>30/>30	40	85	6137000
	2	2×800*	1	<7/>10 (>20)/>20/>30			6137100
CEPS–110	3	2×800	5	<7/>10 (>20)/>20/>30	40	85	6137200
	4	2×600*	1	<7/<10 (>15)/>15/>30			6137300
CEPS–110	5	2×500	5	<7/<10 (>15)/>15/>30	40	85	6137400
	6	2×400*	1	<7/<10 (>10)/>10/>20			6137500
CEPS–110	7	2×400	5	<7/<10 (>10)/>10/>10	40	85	6137600
	8	2×300*	1	<7/< 5 (>10)/>10/>15			6137700

* Treapta a doua de curent primar se obține prin prize la înfășurarea secundară.
Puterile înfășurărilor secundare și clasele de precizie sînt aceleași la toate variantele.

Schema electrică. Schema electrică în care se prezintă înfăşurarea primară, sistemul de comutare al acesteia şi înfăşurările secundare este prezentată în fig. 8.27.

Forma constructivă şi dimensiuni de gabarit. Forma constructivă a acestui tip de transformator este determinată în principal de forma geometrică a înfăşurării primare, cît şi de modul de dispunere a înfăşurărilor secundare pe înfăşurarea primară.



ÎNFĂŞURARE PRIMARĂ			ÎNFĂŞURARE SECUNDARĂ							
			1		2		3		4	
SĂ SE CONECTEZE										
I_{1n} A	Linia la	şi în plus	I_{2n} A	Circuit la	I_{2n} A	Circuit la	I_{2n} A	Circuit la	I_{2n} A	Circuit la
	$P_{1a}-P_{2b}$	$P_{1a}-P_{2b}$		$1S_1-1S_{21}$		$2S_1-2S_{21}$		$3S_1-3S_{21}$		$4S_1-4S_{21}$
				$1S_1-1S_{22}$		$2S_1-2S_{22}$		$3S_1-3S_{22}$		$4S_1-4S_{22}$
	P_1-P_2	cd-ef		$1S_1-1S_{21}$		$2S_1-2S_{21}$		$3S_1-3S_{21}$		$4S_1-4S_{21}$
				$1S_1-1S_{22}$		$2S_1-2S_{22}$		$3S_1-3S_{22}$		$4S_1-4S_{22}$

Fig. 8.27. Schema electrică a transformatorului de curent tip CEPS—110 kV: *1* — bornă izolată; *2* — placă comutare.

Dimensiunile, masa şi forma sînt prezentate în fig. 8.28.

Date tehnice şi de livrare. *Construcţii speciale.* Aceste transformatoare pot fi livrate şi în execuţie TH—I la comandă specială din partea solicitantului.

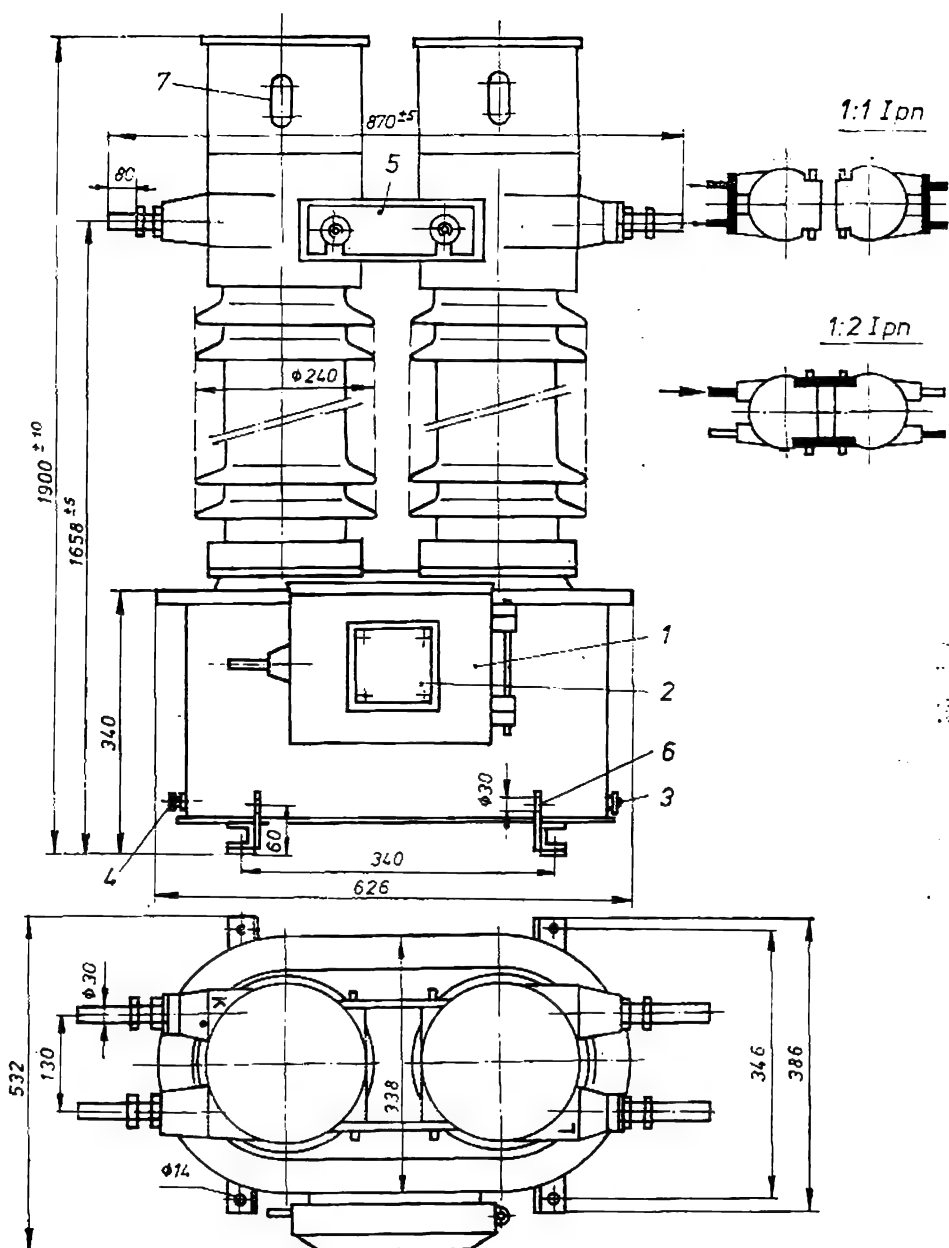


Fig. 8.28. Forma constructivă şi dimensiunile transformatoarelor de curent tip CEPS—110 kV:
1 — cutia bornelor secundare; *2* — eticheta şi schema de conexiuni; *3* — buşon scurgere de ulei; *4* — şurub M 10 pentru legare la pămînt; *5* — clemă de comutare primară; *6* — urechi de ridicare; *7* — vizor ulei; *8* — capac.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

— simbolizarea transformatorului ;

— datele conform tabelului 8.23 (I_{pn}; I_{sn}; S_n; clasa).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația)IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte : scurgeri de ulei ; izolatoare de înaltă tensiune deteriorate cît și cele de joasă tensiune de la bornele secundare ; cuvă lovită ; sigiliul bușonului de ulei rupt.

Nu este indicată subîncărcarea înfășurărilor secundare de măsură, deoarece în acest caz erorile de măsurare pot crește, iar coeficientul de saturație se mărește și în cazul curenților de scurtcircuit se pot distruge aparatele cu echipament mobil (ampermetre, contoare) montate în circuitul înfășurărilor secundare.

Se execută legătura la pămînt conform normelor în vigoare, de asemenea o bornă a fiecărei înfășurări secundare va fi pusă la pămînt indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

Tracțiunea cablurilor legate la bornele primare nu va depăși 150 kgf pe direcția bornelor și 50 kgf transversal pe borne.

În cazul în care nivelul de ulei se află sub cel corespunzător temperaturii normale, se va trece la completarea cu ulei curat, uscat și degazat.

Cu ocazia reviziei se indică și măsurarea factorului de pierderi dielectrice (tgδ) pentru compararea cu valoarea indicată de întreprinderea constructoare.

Se verifică starea în care se află burdufurile din cauciuc și dacă este cazul se pot înlocui cu altele noi.

După revizie se verifică etanșeitatea transformatorului.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.8. TRANSFORMATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—k; h; i — 220—400 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CESU-k; h; i—220—400 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 220; 400 kV la frecvența de 50Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale :

— partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare) ;

— izolatorul de înaltă tensiune ;

— capul transformatorului (sistemul de comutare al înfășurării primare și camera elastică) ;

– cuva (pentru CESU—k; h; i–220 kV) şi soclul (pentru CESU—k; h; i—400 kV).

Izolaţia internă de înaltă tensiune este din hîrtie de cablu electroizolantă dispusă numai pe înfăşurarea primară la CESU—k; h; i—220 kV, iar la CESU—k; h; i—400 kV şi pe înfăşurările secundare.

Izolaţia din hîrtie este uscată şi impregnată sub vid şi apoi cufundată în ulei de transformator.

Construcţia transformatorului asigură ermetizarea tuturor părţilor interne faţă de mediul exterior.

Variaţiile volumului de ulei datorită temperaturii sînt preluate de camera elastică (burduf din cauciuc) prevăzută în acest scop, acestea putînd fi observate prin vizorul dispus pe capul transformatorului.

Izolatorul de înaltă tensiune serveşte pentru izolarea bornelor de înaltă tensiune faţă de pămînt, iar pentru CESU—k; h; i—400 kV constituie şi cuvă.

Înfăşurarea primară este comutabilă în rapoartele 1 :2 şi 1 :2 :4.

Sistemul de comutare este plasat în capul transformatorului şi este astfel construit încît pentru schimbarea raportului de transformare (poziţia clemelor de comutare) este necesar desfacerea capacului camerei elastice la transformatorul CESU—k; h; i—220 kV, iar la transformatorul CESU—k; h; i—400 kV numai o rabatare a întregului ansamblu cameră elastică în jurul unui ax excentric.

La aceste transformatoare toată gama de curenţi primari se realizează şi prin comutabilitatea înfăşurărilor secundare.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti parametrii sînt prezentaţi în tabelul 8.24.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de: curentul primar nominal, curentul secundar nominal, forma cuvei transformatoarelor tip CESU—k; h; i—220 kV şi tipul bornelor primare.

Tabelul 8.24

Parametrul funcţional	CESU—k; h; i—220kV	CESU—k; h; i—400kV
Tensiune nominală, kV	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$
Tensiune de linie maximă de lucru, kV	245	420
Tensiunea de ţinere 50 Hz sub ploaie, kV_{ef}	460	680
Tensiune de încercare la impuls 1,2/50 µs, kV_{max}.	1050	1500
Comutabilitate primară	1 : 2 1 : 2 : 4	1 : 2 1 : 2 : 4
Curent primar nominal, A	250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1600	
Curent secundar nominal, A	1 sau 5	1 sau 5
Putere secundară nominală la cos φ = 0,8 VA	30/30/30 (60)/30	
Clasa de precizie	0,5/1 (10P)/5P (10P)/10P	
Coeficient de saturaţie *n*	< 5 (< 10)/> 30/> 30/> 30	
Curent limită termic, I_t, kA_{ef}	64	64
Curent limită dinamic I_d, kA_{max}	85	85
Linia de conturnare, m	5,92	9,2
Tracţiune axială maximă la borna primară, kgf	150	150
Tracţiune transversală maximă la borna primară, kgf	60	60

Transformatoarele tip CESU—k; h; i—220—400 kV se construiesc fiecare în cîte 16 variante constructive și indiferent de variantă pentru caracteristicile înfășurărilor secundare (clasa de precizie; S_n; n) există o singură combinație (v. tabelul 8.24).

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelele 8.25 și 8.26.

Tabelul 8.25

Simbolizare variantă	Varianta	Cod IEPC	Curentul primar I_{pn} A	I_{sn} A	Curentul limită termic I_t, kA_{ef}
CESUk—220	1	6185300	1600; 1200; 1000; 800; 600; 500 400; 300; 250	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 250A$
CESUk—200 *	2	6185400		1	
CESUh—220	3	6185100	1600; 800; 400	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 400A$
CESUh—220*	4	6185200		1	
CESUi—220	5	6184300	1200; 600; 300	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 300A$
CESUi—220*	6	6184400		1	
CESUh—220	7	6183100	1000; 500; 250	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 500A$
CESUh—220	8	6183200		1	
CESUh—220	9	6184100	1200; 600; 300	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 600A$
CESUh—220	10	6184200		1	
CESUi—220	11	6180100	500; 250	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 250A$
CESUi—220	12	6180200		1	
CESUi—220	13	6181100	600; 300	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 300A$
CESUi—220	14	6181200		1	
CESUi—220	15	6182100	800; 400	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 400A$
CESUi—220	16	6182200		1	

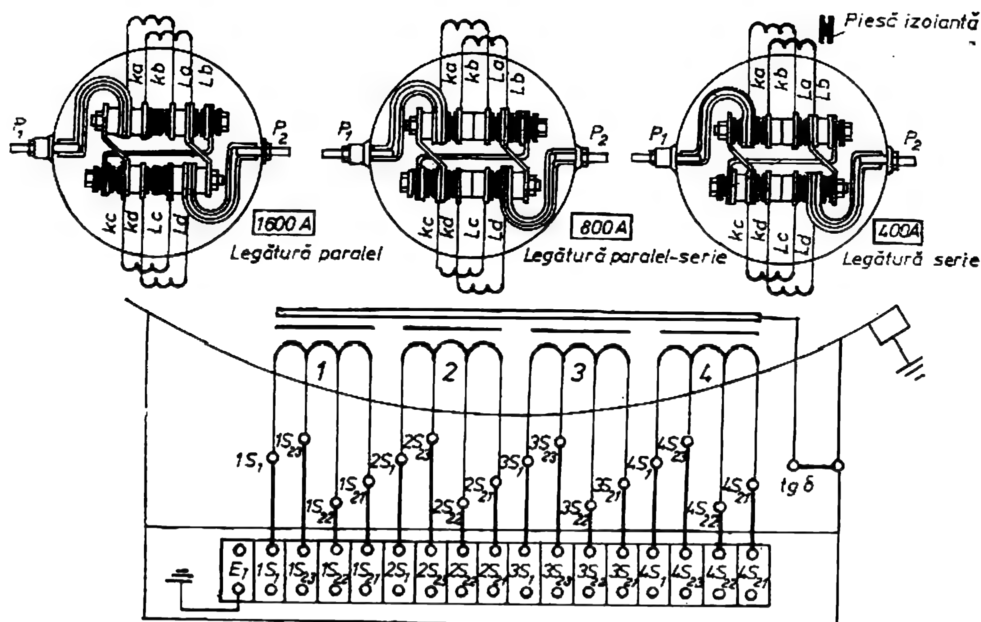
* Numai aceste tipuri constructive sînt în fabricație de serie.

Tabelul 8.26

Simbolizare variantă	Variantă	Cod IEPC	Curent primar I_{pn}, A	I_{sn} A	Curent limită termic I_t, kA_{ef}
CESUk—400*	1	6195300	1600; 1200; 1000 800; 600; 500 400; 300; 250	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 250A$
CESUk—400*	2	6195400		1	
CESUh—400	3	6195100	1600; 800; 400	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 400A$
CESUh—400	4	6195200		1	
CESUi—400	5	6194300	1200; 600; 300	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 300A$
CESUi—400	6	6194400		1	
CESUh—400	7	6193100	1000; 500; 250	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 500A$
CESUh—400	8	6193200		1	
CESUh—400	9	6194100	1200; 600; 300	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 600A$
CESUh—400	10	6194200		1	
CESUi—400	11	6190100	500; 250	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 250A$
CESUi—400	12	6190200		1	
CESUi—400	13	6191100	600; 300	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 300$ A
CESUi—400	14	6191200		1	
CESUi—400	15	6192100	800; 400	5	64 pentru $I_{pn} \geqslant 400A$
CESUi—400	16	6192200		1	

* Aceste tipuri constructive sînt în fabricație de serie.

Schema electrică. Schema electrică în care se prezintă înfăşurarea primară, sistemul de comutare al acesteia şi înfăşurările secundare este prezentată în fig. 8.29. şi 8.30.

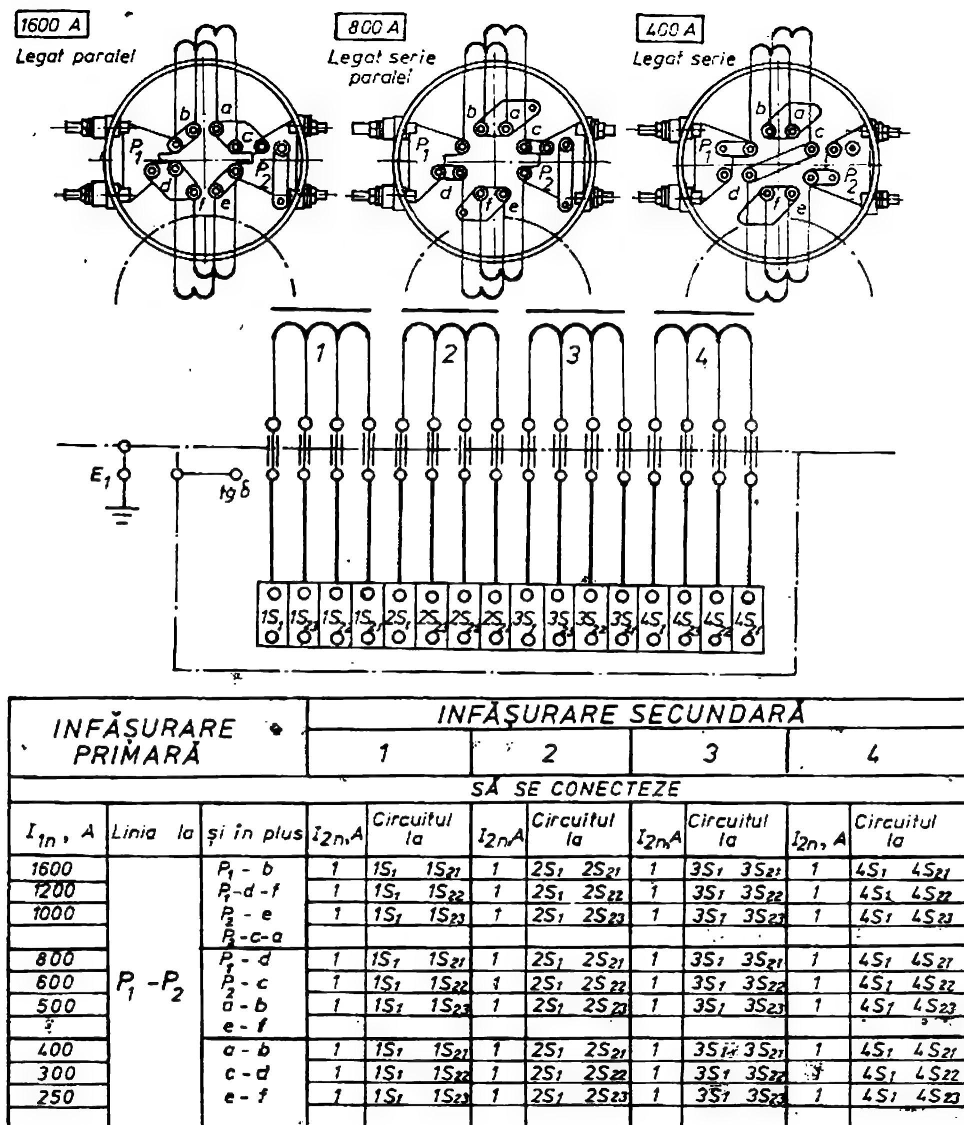


INFĂŞURARE PRIMARĂ			INFĂŞURARE SECUNDARĂ							
			1		2		3		4	
SĂ SE CONECTEZE										
I_{1n}, A	Linia la	şi în plus	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la
1600	$P_1 - P_2$	ka-kb, La-Lb	1	$1S_1$ $1S_{21}$	1	$2S_1$ $2S_{21}$	1	$3S_1$ $3S_{21}$	1	$4S_1$ $4S_{21}$
1200		ka-kc, Lb-Ld	1	$1S_1$ $1S_{22}$	1	$2S_1$ $2S_{22}$	1	$3S_1$ $3S_{22}$	1	$4S_1$ $4S_{22}$
1000		kc-kd, Lc-Ld	1	$1S_1$ $1S_{23}$	1	$2S_1$ $2S_{23}$	1	$3S_1$ $3S_{23}$	1	$4S_1$ $4S_{23}$
800		kb-La	1	$1S_1$ $1S_{21}$	1	$2S_1$ $2S_{21}$	1	$3S_1$ $3S_{21}$	1	$4S_1$ $4S_{21}$
600		Lb-Ld	1	$1S_1$ $1S_{22}$	1	$2S_1$ $2S_{22}$	1	$3S_1$ $3S_{22}$	1	$4S_1$ $4S_{22}$
500		ka-kc	1	$1S_1$ $1S_{23}$	1	$2S_1$ $2S_{23}$	1	$3S_1$ $3S_{23}$	1	$4S_1$ $4S_{23}$
		kd-Lc								
400		kb-La	1	$1S_1$ $1S_{21}$	1	$2S_1$ $2S_{21}$	1	$3S_1$ $3S_{21}$	1	$4S_1$ $4S_{21}$
300		Lb-kc	1	$1S_1$ $1S_{22}$	1	$2S_1$ $2S_{22}$	1	$3S_1$ $3S_{22}$	1	$4S_1$ $4S_{22}$
250		kd-Lc	1	$1S_1$ $1S_{23}$	1	$2S_1$ $2S_{23}$	1	$3S_1$ $3S_{23}$	1	$4S_1$ $4S_{23}$

Fig. 8.29. Schema electrică a transformatorului de curent tip CESUk — 220 kV.

Aceste scheme sînt valabile numai pentru variantele CESUk—220—400 kV.

Forma constructivă şi dimensiuni de gabarit. Forma constructivă a acestor tipuri de transformatoare este determinată în principal de forma



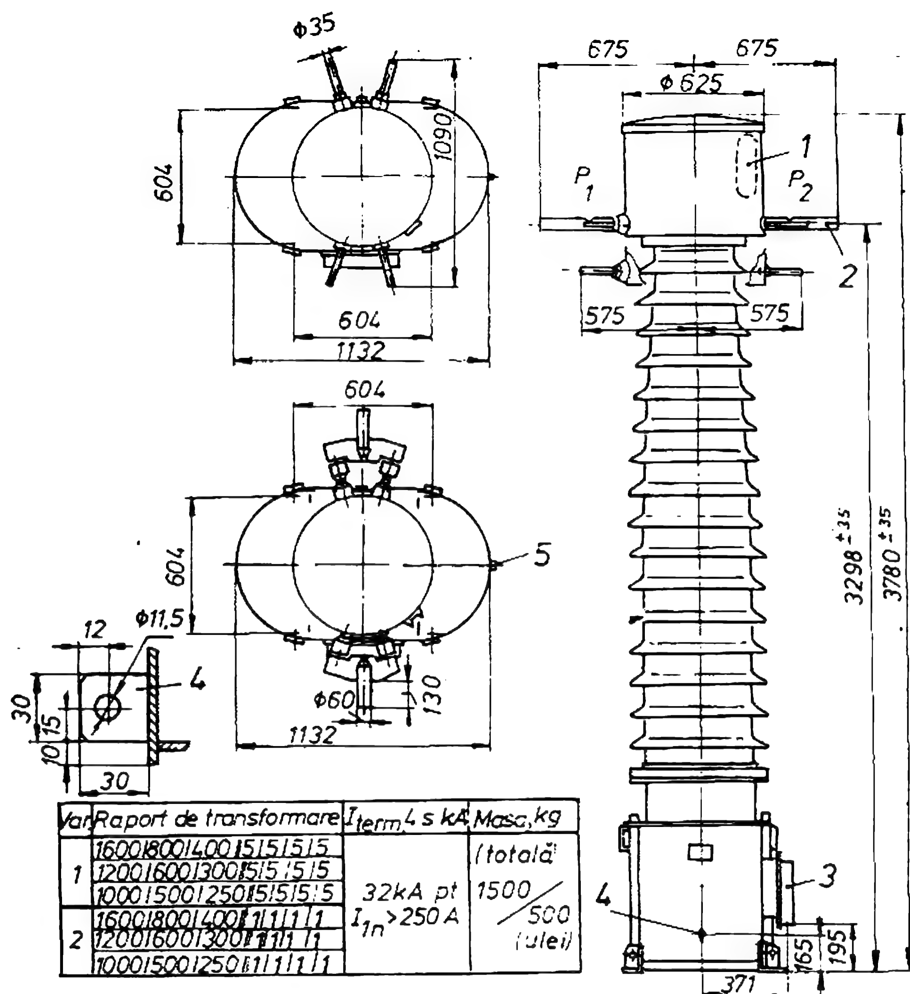
INFĂȘURARE PRIMARĂ			INFĂȘURARE SECUNDARĂ							
			1		2		3		4	
SĂ SE CONECTEZE										
I_{1n}, A	Linia la	și în plus	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la	I_{2n}, A	Circuitul la
1600	P_1-P_2	P_1 - b	1	$1S_1$ $1S_{21}$	1	$2S_1$ $2S_{21}$	1	$3S_1$ $3S_{21}$	1	$4S_1$ $4S_{21}$
1200		P_1-d-f	1	$1S_1$ $1S_{22}$	1	$2S_1$ $2S_{22}$	1	$3S_1$ $3S_{22}$	1	$4S_1$ $4S_{22}$
1000		P_2 - e	1	$1S_1$ $1S_{23}$	1	$2S_1$ $2S_{23}$	1	$3S_1$ $3S_{23}$	1	$4S_1$ $4S_{23}$
		P_2-c-a								
800		P_1 - d	1	$1S_1$ $1S_{21}$	1	$2S_1$ $2S_{21}$	1	$3S_1$ $3S_{21}$	1	$4S_1$ $4S_{21}$
600		P_2 - c	1	$1S_1$ $1S_{22}$	1	$2S_1$ $2S_{22}$	1	$3S_1$ $3S_{22}$	1	$4S_1$ $4S_{22}$
500		a - b	1	$1S_1$ $1S_{23}$	1	$2S_1$ $2S_{23}$	1	$3S_1$ $3S_{23}$	1	$4S_1$ $4S_{23}$
		e - f								
400		a - b	1	$1S_1$ $1S_{21}$	1	$2S_1$ $2S_{21}$	1	$3S_1$ $3S_{21}$	1	$4S_1$ $4S_{21}$
300		c - d	1	$1S_1$ $1S_{22}$	1	$2S_1$ $2S_{22}$	1	$3S_1$ $3S_{22}$	1	$4S_1$ $4S_{22}$
250		e - f	1	$1S_1$ $1S_{23}$	1	$2S_1$ $2S_{23}$	1	$3S_1$ $3S_{23}$	1	$4S_1$ $4S_{23}$

Fig. 8.30. Schema electrică a transformatorului de curent tip CESUk — 400 kV.

geometrică a înfășurării primare, de modul de dispunere a înfășurărilor secundare pe înfășurarea primară, cît și de tipul bornelor primare.

Dimensiunile, masa, forma și tipul bornelor primare sînt prezentate în fig. 8.31; 8.32 și 8.33.

Date tehnice și de livrare. Aceste transformatoare pot fi livrate și în execuție TH—I la comandă specială din partea solicitantului.



Var	Raport de transformare	I_{term} 4 s kA	Masa, kg
1	1600/800/400/5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>250 A	(totală 1500/500 (ulei)
	1200/600/300/5/5/5/5		
	1000/500/250/5/5/5/5		
2	1600/800/400/1/1/1/1		
	1200/600/300/1/1/1/1		
	1000/500/250/1/1/1/1		

Fig. 8.31. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CESUk —220 kV, varianta 1 şi 2:

1 — vizor nivel de ulei; *2* — bornă primară; *3* — cutie borne secundare; *4* — clemă legare la pămînt; *5* — buşon scurgere ulei.

Variantele marcate cu asterisc în tabelele 8.25 şi 8.26 sînt în fabricaţia de serie. Celelalte se pot livra dacă sînt cerinţe justificate economic din partea solicitantului.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;

— datele conform tabelelor 8.24; 8.25; 8.26 (clasele de precizie; I_{pn}; I_{sn}; S_n; n).

Observaţii. Cînd se cunoaşte la formularea comenzii codul (specificaţia) IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

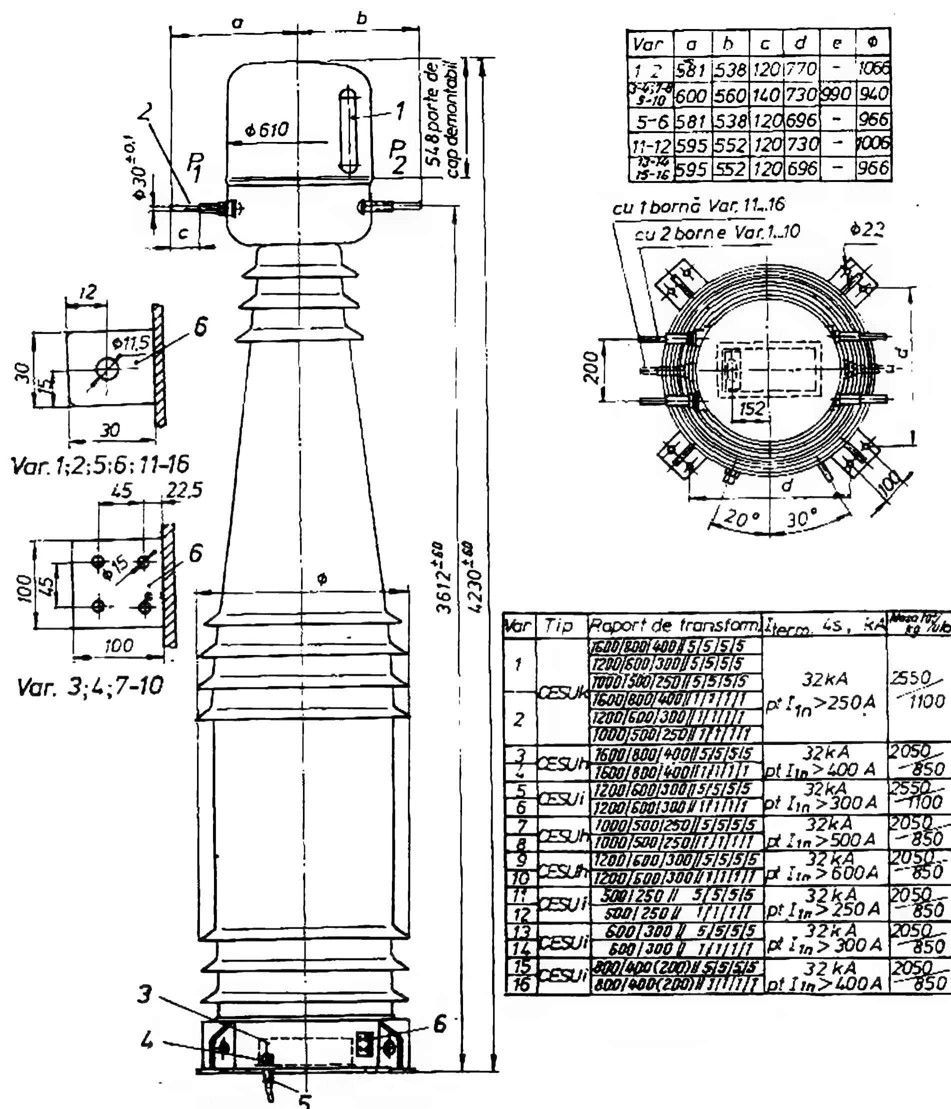
Var	a	b	c	d_1	d_2	e	f	H	h	i
3;4	520	520	385	750	655	455	408	$3740^{\pm35}$	$3260^{\pm35}$	810
5;6	520	520	385	748	655	455	410	$3815^{\pm35}$	$3330^{\pm35}$	885
7;8 9;10	520	520	385	748	655	455	410	$3815^{\pm35}$	$3330^{\pm35}$	885
11-16	542	542	400	780	685	470	424	$3885^{\pm35}$	$3400^{\pm35}$	955

Var	Tip	Raport de transf	I_{term} 4s, kA	Masa tot./ulei kg
3	CESUh	1600/800/400/5/5/5/5	32kA	1145/
4	CESUh	1600/800/400/1/1/1/1	pt I_{1n}>400 A	/440
5	CESUi	1200/600/300/5/5/5/5	32kA	1200/
6	CESUi	1200/600/300/1/1/1/1	pt I_{1n}> 300 A	/465
7	CESUh	1000/500/250/5/5/5/5	32kA	1125/
8	CESUh	1000/500/250/1/1/1/1	pt I_{1n}>500 A	/450
9	CESUh	1200/600/300/5/5/5/5	32kA	1125/
10	CESUh	1200/600/300/1/1/1/1	pt I_{1n}>600 A	/450
11	CESUi	500/250// 5/5/5/5	32kA	1200/
12	CESUi	500/250// 1/1/1/1	pt I_{1n}>250 A	/465
13	CESUi	600/300// 5/5/5/5	32kA	1200/
14	CESUi	600/300// 1/1/1/1	pt I_{1n}>300 A	/465
15	CESUi	800/400(200)//5/5/5/5	32kA	1200/
16	CESUi	800/400(200)//1/1/1/1	pt I_{1n}>400 A	/465

Fig. 8.32. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent CESU h: i — 220 kV, variantele 3 ... 16:

1 — borna primară; *2* — bușon scurgere ulei; *3* — cutie borne secundare; *4* — cutie terminală; *5* — vizor nivel de ulei; *6* — clemă legare la pămînt.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte: scurgeri de ulei; izolatorul de înaltă tensiune deteriorat, cît și cel de joasă tensiune de la bornele secundare; cuva lovită; sigiliul bușonului de umplere rupt.



Var	a	b	c	d	e	Φ
1 2	581	538	120	770	-	1066
3-4;7-8 9-10	600	560	140	730	990	940
5-6	581	538	120	696	-	966
11-12	595	552	120	730	-	1006
13-14 15-16	595	552	120	696	-	966

Var	Tip	Raport de transform.	$I_{term.}$ 4s, kA	Masa tot/ulei kg
1	CESUk	1600/800/400//5/5/5/5 1200/600/300//5/5/5/5 1000/500/250//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>250A	2550/1100
2	CESUk	1600/800/400//1/1/1/1 1200/600/300//1/1/1/1 1000/500/250//1/1/1/1		
3	CESUh	1600/800/400//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>400 A	2050/850
4	CESUh	1600/800/400//1/1/1/1		
5	CESUi	1200/600/300//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>300 A	2550/1100
6	CESUi	1200/600/300//1/1/1/1		
7	CESUh	1000/500/250//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>500 A	2050/850
8	CESUh	1000/500/250//1/1/1/1		
9	CESUh	1200/600/300//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>600 A	2050/850
10	CESUh	1200/600/300//1/1/1/1		
11	CESUi	500/250//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>250 A	2050/850
12	CESUi	500/250//1/1/1/1		
13	CESUi	600/300//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>300 A	2050/850
14	CESUi	600/300//1/1/1/1		
15	CESUi	800/400(200)//5/5/5/5	32kA pt I_{1n}>400 A	2050/850
16	CESUi	800/400(200)//1/1/1/1		

Fig. 8.33. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESU k; h; i— 400 kV, variantele 1 ... 16:

1 — vizor nivel ulei; *2* — bornă primară; *3* — cutie borne secundare; *4* — bușon scurgere ulei; *5* — cutie terminală; *6* — clemă de legare la pămînt.

Se va verifica corectitudinea conexiunilor comutatorului înfășurării primare pe baza etichetei cu schema electrică care se află lîngă comutator.

Se execută legătura la pămînt conform normelor în vigoare, de asemenea o bornă a fiecărei înfășurări secundare va fi pusă la pămînt indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

În cazul în care nivelul de ulei se află sub cel corespunzător temperaturii normale, se va completa cu ulei curat, uscat și degazat. La efectuarea reviziei se indică și măsurarea factorului de pierderi dielectrice (tgδ) pentru comparare cu valoarea indicată de întreprinderea constructoare.

Înfășurările secundare nu vor fi lăsate deschise și nu se montează siguranțe fuzibile în circuitele lor. În funcție de condițiile locale izolatorul va fi curățat (spălat la exterior).

Se verifică starea în care se află burduful din cauciuc și dacă este cazul se poate înlocui cu un altul nou.

Pentru luarea probelor de ulei, a schimbării conexiunii primare, indicații complete se găsesc în instrucțiunile de montaj și exploatare ale întreprinderii constructoare.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.9. TRANSFORMATOARE DE CURENT PENTRU COMPONENTĂ HOMOPOLARĂ TIP CIRHi—CIRHo — 80—100—150 mm

Destinație. Transformatoarele de curent tip CIRHi—CIRHo sînt destinate pentru a fi montate pe cabluri trifazate, de 80—100—150 mm diametrul maxim, cu scopul transformării curentului de componentă homopolară (curent homopolar provocat de puneri la pămînt sau consumatori puternic asimetrici).

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru aceste transformatoare literele i și o au următoarea semnificație :

i — variantă constructivă demontabilă ;

o — variantă constructivă nedemontabilă.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun dintr-un miez pe care se află înfășurarea secundară și pentru consolidare mecanică sînt înglobate în rășină electroizolantă turnată.

Transformatorul CIRHi are miezul tăiat și cele două jumătăți se asamblează prin șuruburi.

Izolația dintre cablu și înfășurarea secundară este constituită din rășină electroizolantă turnată.

Datorită construcției demontabile variantele de transformatoare CIRHi pot fi introduse pe cabluri trifazate din instalații, avînd cutiile terminale deja montate.

Transformatoarele au aceleași dimensiuni ale soclului de prindere prevăzut cu 4 orificii putînd fi montate în orice poziție.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sint determinate în principal de: diametrul cablului trifazat; sensibilitatea protecției și tipul constructiv.

Caracteristici electrice specifice. Varianta de transformator CIRHi este destinată a lucra pe o impedanță secundară nominală $Z_{2n} = 1\,\Omega \pm \pm 10\,\%$ pentru care sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 0{,}1$ A, la un curent primar homopolar $I_{1h} = 10$A.

Pentru impedanțe secundare mai mici de $4\,\Omega$, sensibilitatea protecției crește și se calculează cu relația

$$I_2 = I_{2s}\left(1{,}3 - \frac{0{,}3}{\sqrt[3]{K^2}}\right)^*,$$

în care I_{2s} este curentul secundar pentru o impedanță secundară nominală de $4\,\Omega \pm 10\,\%$;

$$K = \frac{Z_{2n}}{Z_2} = \frac{4}{Z_2},$$

Z_{2n} — impedanța secundară nominală;

$$Z_{2n} = Z_{2rel} + Z_i + Z_c,$$

Z_{2rel} — impedanța releului;

Z_i — impedanța internă a înfășurării secundare;

Z_c — impedanța cablurilor de legătură cu releul.

Varianta de transformator CIRHo este destinată a lucra pe o impedanță secundară nominală $Z_{2n} = 4\Omega \pm 10\,\%$ pentru care sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 0{,}1$A, la un curent primar homopolar $I_{1h} = 6{,}5$ A.

Pentru impedanțe secundare mai mici de 4Ω; sensibilitatea protecției crește și se calculează cu formula

$$I_2 = I_{2s}\left(1{,}2 - \frac{0{,}2}{\sqrt[3]{K^2}}\right)^*.$$

$$K = \frac{Z_{2n}}{Z_2} = \frac{4}{Z_2},$$

cu aceleași semnificații ca mai sus.

Valorile curentului secundar I_{2s} în funcție de curentul primar homopolar I_{1h}, cu o toleranță de $\pm 20\,\%$ pentru variantele CIRHi și cu o

---

* Relația este dată în metodica de calcul a Întreprinderii Electroputere Craiova

toleranţă de ± 10 % pentru variantele CIRHo, sînt date în diagrama din fig. 8.34.

Caracteristicile electrice specifice sînt prezentate în tabelul 8.27.

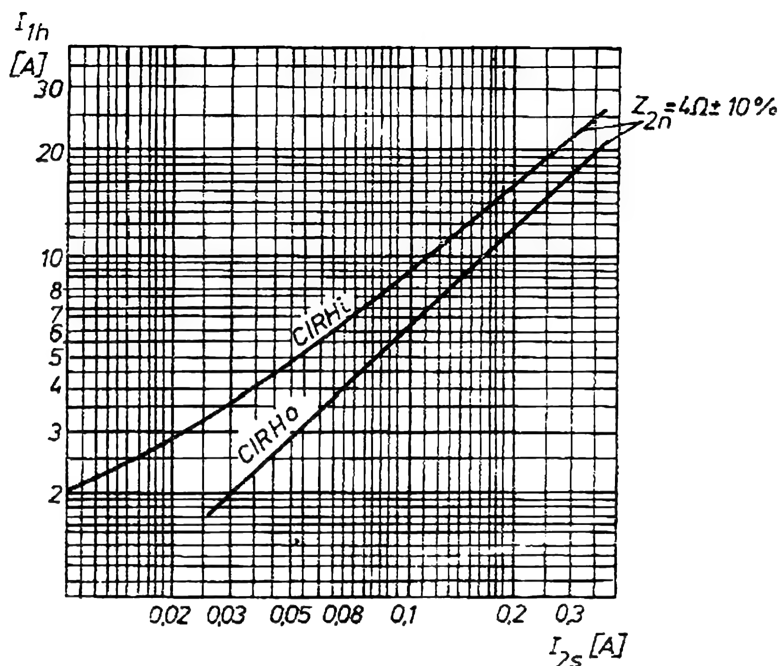


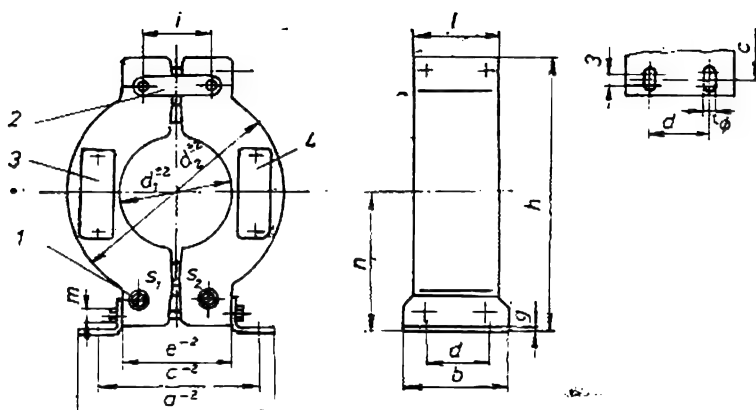
Fig. 8.34. Diagrama $I_{2s}=f(I_{1h})$ pentru transformatoarele tip CIRHi — CIRHo—80—100—150 mm.

Tabelul 8.27

Caracteristica	Valoarea
Diametrul maxim al cablului, mm	80; 100; 150
Tensiunea de izolaţie, kV	0,5
Tensiunea de încercare 1 min la 50 Hz, kV	3
Stabilitatea termică a înfăşurării secundare la 1 s, A	300
Sensibilitatea protecţiei pentru var. CIRHi la un curent secundar I_{2s} =0,1A, I_{1h}, A	10
Sensibilitatea protecţiei pentru var. CIRHo la un curent secundar I_{2s} = 0,1A, I_{1h}, A	6,5
Rezistenţa conductoarelor de legătură cu releul maximal, Ω	0,24
Impedanţa internă a înfăşurării secundare z_i, în Ω la variantele CIRHi—CIRHo de:	
80 mm	0,04
100 mm	0,06
150 mm	0,08
Impedanţa secundară nominală Z_{2n}, Ω	4±10%
Curentul de pornire al releului, A	0,1—0,2

Forma constructivă şi dimensiuni de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de diametrul cablului trifazat şi de sensibilitatea protecţiei.

Dimensiunile, masa şi forma sînt prezentate în fig. 8.35.



Tip	a	b	c	d	d_1	d_2	e	φ	g	h	i	l	m	n	Masa kg
CIRHi;o -80	148	80	118	60	82	158	78	9	2	196	50	60	M6	101	3,9
CIRHi;o-100	148	80	118	60	102	188	78	9	2	226	50	65	M6	116	5,5
CIRHi;o-150	148	80	118	60	152	244	78	9	2	282	50	75	M6	144	9,6

Fig. 8.35. **Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de curent tip CIRHi —CIRHo —80—100—150 mm:**

1 — borne secundare M5; *2* — clemă de interconectare; *3* — eticheta; *4* — eticheta diagramă $I_{2s} = f(I_{1h})$.

Date tehnice şi de livrare. *Construcţii speciale.* Aceste tipuri de transformatoare se construiesc şi se livrează şi în execuţie TH—III.

Variantele de transformatoare care se livrează în construcţie normală ca şi în execuţie TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.28.

Tabelul 8.28

Simbolizare	Diametrul cablului mm	Codul IEPC pentru	
		construcţie normală	execuţie TH—III
CIRHi—80	80	6140700	6140701
CIRHi—100	100	6140800	6140801
CIRHi—150	150	6140900	6140901
CIRHo—80	80	6141300	6141301
CIRHo—100	100	6141400	6141401
CIRHo—150	150	6141500	6141501

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

— simbolizarea transformatorului ;

— diametrul cablului trifazat ;

— felul execuției : normală sau TH—III.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Să se verifice rezistența electrică a conductoarelor de legătură cu releul maximal care nu trebuie să depășească valoarea de 0,24 Ω.

Să se verifice dacă releul maximal este comutat pe treapta de (0,1... 1,2) A, iar impedanța sa să nu depășească 3,7Ω ± 10 %.

La montarea celor două jumătăți (CIRHi) pe cablu trifazat se va avea grijă ca cele două suprafețe de contact ale miezului să nu fie murdare, zgîriate sau lovite, iar strîngerea lor să fie perfectă nepermițînd trecerea razelor de lumină.

Indicații și date complete sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.10. TRANSFORMATOARE DE CURENT PENTRU COMPONENTĂ HOMOPOLARĂ TIP CIRHe—140—170—200 mm

Destinație. Transformatoarele de curent tip CIRHe sînt destinate pentru protecția contra punerilor la pămînt monofazate în statorul generatoarelor cu legătură în cablu la celule (2 ; 4 sau 7 cabluri trifazate avînd fiecare diametrul de 64 mm).

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru aceste transformatoare, cifrele 140 ; 170 ; 200 indică diametrul minim interior al transformatorului, în mm, pentru cuprinderea numărului de 2 ; 4 sau 7 cabluri trifazate.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun dintr-un miez magnetic pe care se află înfășurarea secundară și pentru izolația dintre cabluri și înfășurarea secundară, cît și pentru consolidare mecanică, sînt înglobate în rășină electroizolantă turnată.

Transformatorul CIRHe are miezul magnetic tăiat și cele două jumătăți se asamblează prin șuruburi.

Datorită miezului demontabil, transformatoarele pot fi introduse pe mănunchiul de cabluri avînd legăturile la generator și celule deja făcute.

Transformatoarele au aceleași dimensiuni ale soclului de prindere prevăzut cu 4 orificii putînd fi montate în orice poziție.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate în principal de : numărul cablurilor ; sensibilitatea protecției și tipul constructiv.

Caracteristici electrice specifice. Sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 50$ mA la un curent primar homopolar $I_{1h} = 2{,}5$ A, transformatorul fiind destinat a lucra împreună cu un releu de curent a cărui impedanță internă să nu depășească 10Ω.

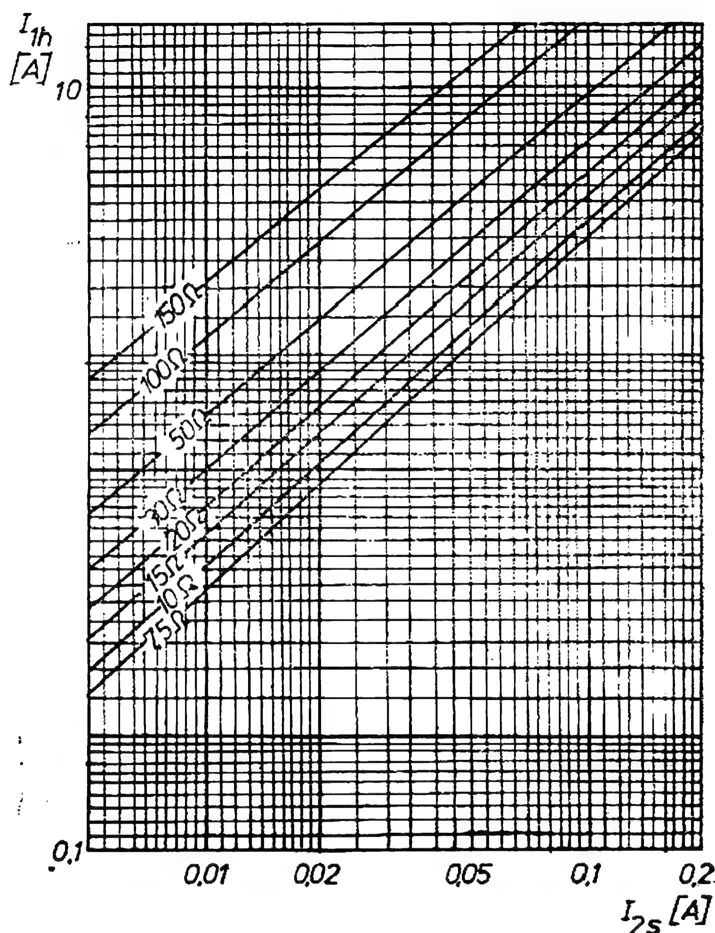


Fig. 8.36. Diagrama $I_{2s} = f(I_{1h})$ pentru transformatoarele tip CIRHe —140—170—200 mm.

Impedanța totală a circuitului secundar inclusiv conductoarele de legătură nu va depăși 10Ω ± 10%.

Valorile curentului secundar I_{2s} în funcție de curentul primar homopolar I_{1h} sînt date în fig. 8.36 pentru o sarcină secundară de 10 Ω cu o toleranță admisibilă de ± 15%.

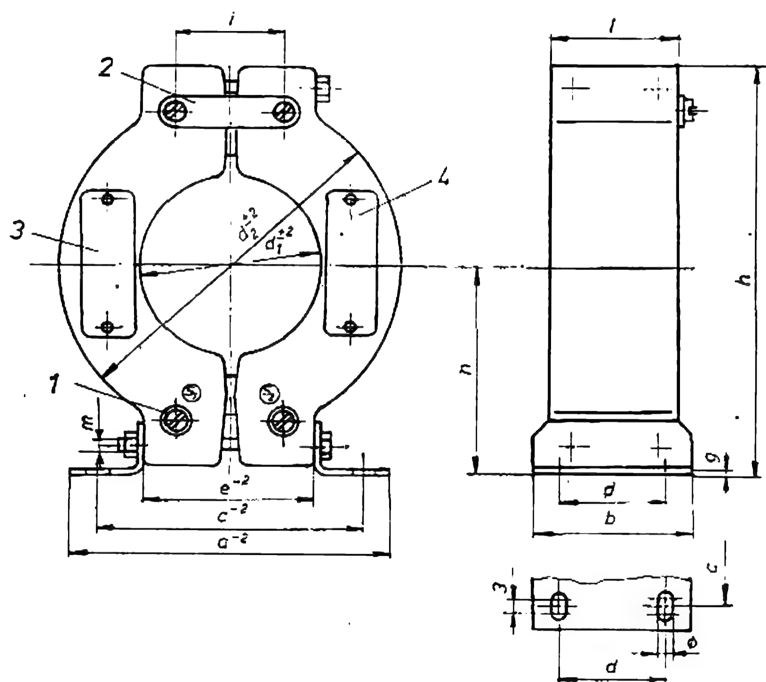
Caracteristicile electrice specifice sînt prezentate în tabelul 8.29.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de numărul cablurilor trifazate și de sensibilitatea protecției.

Dimensiunile, masa cît și forma sînt prezentate în fig. 8.37.

Tabelul 8.29

Caracteristica	Valoarea
Diametrul interior minim al transformatorului, mm	140; 170; 200
Tensiune de izolație, kV	0,5
Tensiune de încercare, kV	3
Stabilitatea înfășurării secundare la 1s, A	300
Sensibilitatea protecției la un curent secundar I_{2s} = 50 mA, I_{1h}, A	2,5
Rezistența conductoarelor de legătură, Ω	0,5
Codul IEPC pentru CIRHe 140	6141000
170	6141600
200	6142100



Tip	a	b	c	d	d_1	d_2	e	Φ	g	h	i	l	m	n	Masa, kg
CIRHe—140	240	260	200	200	140	238	160	12	4	284	47	266	M8	145	33,00
CIRHe—170	240	260	200	200	172	280	160	12	4	326	47	266	M8	166	47,00
CIRHe—200	240	260	200	200	202	322	160	12	4	358	47	266	M8	182	62,00

Fig. 8.37. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRHe —140—170—200 mm:

1 — borne secundare; 2 — clemă de interconectare; 3 — eticheta; 4 — etichetă diagramă $I_{2s} = f(I_{1h})$.

Date tehnice şi de livrare. *Construcţii speciale.* Aceste tipuri de transformatoare se construiesc şi se pot livra şi în execuţie TH—III.

Variantele de transformatoare care se livrează în construcţie normală au codul IEPC indicat în tab. 8.29.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;

— diametrul minim interior.

Prescripţii privind montarea, punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile şi măsuri de protecţia muncii. Să se verifice impedanţa totală a circuitului secundar inclusiv conductoarele de legătură care nu va depăşi $10\,\Omega \pm 10\%$.

La montarea celor două jumătăţi pe mănunchiul de cabluri se va avea grijă ca cele două suprafeţe de contact să nu fie murdare, zgîriate sau lovite, iar strîngerea lor să se facă perfect nepermiţînd trecerea razelor de lumină.

Indicaţii şi date complete sînt prezentate amănunţit în instrucţiunile de montaj şi exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît şi în prescripţiile de exploatare.

8.2. TRANSFORMATOARE DE TENSIUNE

8.2.1. GENERALITĂŢI

Definiţii şi valori standardizate. *Transformator de tensiune* — transformator de măsură la care tensiunea secundară, în condiţii normale de funcţionare, este practic proporţională cu tensiunea primară şi defazată în raport cu acesta cu un unghi apropiat de zero, la o legare corectă a conexiunilor.

Transformator de tensiune nepus la pămînt — transformator de tensiune la care toate părţile înfăşurării primare, inclusiv bornele, sînt izolate faţă de pămînt la un nivel corespunzător nivelului izolaţiei nominale.

Transformator de tensiune legat la pămînt — transformator de tensiune monofazat destinat a avea una din extremităţile înfăşurării primare legate direct la pămînt, sau transformator de tensiune trifazat destinat a avea punctul neutru al înfăşurării primare legat direct la pămînt.

Infăşurarea primară — înfăşurarea asupra căreia se aplică tensiunea de transformat.

Infăşurare secundară (principală) de măsură — înfăşurarea (înfăşurările) care alimentează circuitele de tensiune ale aparatelor de măsurat, contoare şi în unele cazuri relee şi circuite analoage.

Infăşurare secundară (auxiliară) de protecţie — înfăşurarea unui transformator de tensiune trifazat sau a unui transformator de tensiune monofazat ce face parte dintr-un grup de trei transformatoare monofazate ce au înfăşurările lor auxiliare legate în triunghi deschis şi care alimentează circuitul de protecţie şi semnalizare în cazul legării la pămînt a unei faze.

Regim nominal — regimul de funcționare al transformatorului definit prin ansamblul valorilor mărimilor electrice sau de altă natură fixate de constructor, înscrise pe plăcuța indicatoare a transformatorului și care caracterizează funcționarea sa în condiții prescrise.

Tensiune primară nominală U_{pn} — valoarea tensiunii primare care figurează pe plăcuța indicatoare a transformatorului, la care sînt determinate condițiile de funcționare.

Valorile, conform STAS 4323—70, în kV_{ef} sînt 0,38; 0,4; 0,5; 0,66; (3); (5); 6; 10; (15); 20; (30); 35; $(60/\sqrt{3})$; $110/\sqrt{3}$; $220/\sqrt{3}$; $400/\sqrt{3}$.

Observații. Pînă la 35 kV inclusiv tensiunile nominale sînt și acelea de mai sus divizate cu $\sqrt{3}$. Valorile din paranteză se vor evita.

Tensiune secundară nominală U_{sn} — valoarea tensiunii secundare care figurează pe plăcuța indicatoare a transformatorului la care sînt determinate condițiile de funcționare.

Valorile, conform STAS 4323—70, în V sînt:

— pentru înfășurarea secundară principală 100 sau $100/\sqrt{3}$;

— pentru înfășurarea secundară auxiliară 100/3 sau 100.

Tensiunea de izolație U_{iz} — tensiunea din șirul tensiunilor normalizate pentru care este dimensionată izolația exterioară a transformatorului de tensiune.

Tensiune maximă de lucru U_m — tensiunea cea mai mare, de valoare efectivă între faze, care poate apărea la un moment dat între bornele transformatorului de tensiune montat într-un anumit punct al rețelei, în condiții de exploatare normală, excluzînd variațiile temporare ale tensiunii datorită unor defecte sau declanșării bruște de sarcini importante.

Raport de transformare nominal K_n — raportul dintre tensiunea primară nominală și tensiunea secundară nominală.

$$K_n = \frac{U_{pn}}{U_{sn}}.$$

Factorul de tensiune nominal — factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru a determina tensiunea maximă pe care transformatorul trebuie să o suporte un timp specificat, fără a depăși limitele de încălzire admise.

Valorile normale ale factorului de tensiune nominal corespunzătoare diferitelor condiții de legare la pămînt, împreună cu duratele admisibile de aplicare a tensiunii maxime de lucru, conform STAS 4323—70, sînt date în tabelul 8.30.

Sarcina secundară Y_s — admitanța circuitului secundar exprimată în siemens cu indicarea factorului de putere (capacitiv sau inductiv)

$$Y_s = \sqrt{\frac{1}{R_s^2 + X_s^2}},$$

în care: X_s este reactanța de sarcină, în Ω;

R_s — rezistența de sarcină, în Ω.

Sarcina secundară nominală Y_n — sarcina secundară a înfășurării secundare de măsură pentru care sînt garantate condițiile de precizie și funcționare.

Tabelul 8.30

Factor de tensiune nominal	Durata nominală	Modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pămînt a rețelei
1,2	nelimitat	Între conductoarele de linie ale tuturor rețelelor. Între punctul neutru al transformatorului de putere și pămînt în toate rețelele
1,2 *)	nelimitat	Între faze și pămînt într-o rețea cu neutrul efectiv la pămînt (STAS 6489-67 pct. 2.6.5.)
1,5	30 s	
1,2 *)	nelimitat	Între fază și pămînt într-o rețea cu neutrul neefectiv la pămînt (STAS 6489-67 pct. 2.6.6.) cu eliminarea automată a defectului la pămînt
1,9	30 s	
1,2 *)	nelimitat	Între fază și pămînt într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pămînt cu eliminarea automată a defectului la pămînt
1,9	5 s	
1,2 *)	nelimitat	Între fază și pămînt într-o rețea cu neutrul izolat sau compensat (STAS 6489-67 pct. 2.6.1., 2.6.2.) fără eliminare automată a defectului la pămînt.
1,9	8 h	

Observație. Se admit durate nominale reduse cu acordul beneficiarului.

*) Factorul de tensiune pentru rețelele de 110–220 kV este de 1,11, iar pentru rețelele de 400 kV este de 1,05.

Factorul de putere nominal cos φ—cosinusul unghiului dintre curentul și tensiunea secundară la bornele sarcinii legate în secundarul transformatorului de tensiune, pentru care sînt îndeplinite condițiile clasei de precizie.

Putere secundară nominală S_n — puterea aparentă, exprimată în VA, absorbită de sarcina secundară nominală în regim nominal de funcționare, ce reprezintă raportul dintre pătratul tensiunii nominale secundare și sarcina secundară nominală.

Puterea secundară nominală a înfășurărilor de măsură în funcție de clasa de precizie și tensiunea nominală a rețelei, conform STAS 4323—70 este dată în tabelul 8.31.

Tabelul 8.31

Clasa de precizie	Domeniul tensiunii nominale			
	0,38...0,5 kV	3...6 kV	10...35 kV	60...400 kV
	Puterea, în VA			
0.1—0,2	(5); 10	(5); 10; (15)	(15); 25; (30)	50; (60); (90); 100; (120)
0,5	(15); 25; (30)	25; (30); 50; (60)	50; (60); (90); 100; (120)	100: (120); 200; (240); (300)
1	(30); 50; (60).	50 (60); 100; (120);	100; (120); (180); 200	200; (240); (300); (400); 500
3	(60); (90); 100.	(90); 100; 200 ;(240)	200; (240); (300); (400);	500; 1000.

Observații. 1. Această încadrare nu este limitativă.

2. Valorile din paranteză se vor evita.

Puterea secundară a înfășurării secundare de protecție — puterea aparentă, exprimată în VA absorbită de sarcina secundară a înfășurării de protecție în regim de legare la pămînt a unei faze.

Valorile conform STAS 4323—70 sînt date în tabelul 8.32.

Tabelul 8.32

Clasa de precizie	Tensiunea nominală a rețelei, kV	
	0,5...35	60...400
	Puterea, în VA	
3P sau 6P	30...60	60...120

Înfășurările de protecție în mod normal nu se dimensionează pentru o putere maximă.

Putere secundară maximă S_{max} — puterea aparentă, exprimată în VA, absorbită de o sarcină secundară, avînd cos $\varphi = 0{,}8$ (inductiv), tensiunea primară avînd valoarea tensiunii maxime de lucru, încălzirea diferitelor părți ale transformatorului nedepășind limitele admise, iar eroarea de tensiune fiind maxim 10%.

Puterea maximă se stabilește numai pentru înfășurările secundare de măsură, înfășurarea secundară de protecție rămînînd neîncărcată.

În mod normal (cînd nu se specifică în normele de produs alte valori) puterea maximă este:

— de 8 ori puterea indicată la clasa 0,5;
— de 4 ori puterea indicată la clasa 1;
— de 2 ori puterea indicată la clasa 3.

Eroare de tensiune ε_u — eroarea pe care transformatorul o introduce în măsurarea unei tensiuni și care provine din aceea că raportul de transformare efectiv nu este egal cu raportul de transformare nominal.

Eroarea de tensiune se exprimă în procente și este dată de relația

$$\varepsilon_u = \frac{K_n \times U_s - U_p}{U_p} \times 100,$$

în care: K_n este raport de transformare nominal;
U_p — tensiunea primară;
U_s — tensiunea secundară.

Eroarea de unghi δ_u — unghiul de defazaj dintre vectorul tensiunii primare și vectorul tensiunii secundare, sensul acestuia fiind ales astfel încît acest unghi să fie nul pentru un transformator ideal.

Eroarea de unghi este considerată pozitivă cînd vectorul tensiunii secundare este în avans față de vectorul tensiunii primare.

Eroarea de unghi se indică în minute, grade sau centiradiani.

Clasa de precizie — notarea convențională a limitelor erorilor pe care transformatorul trebuie să le respecte în condițiile date și se exprimă în cifre sau cifre urmate de litera P în cazul transformatoarelor de protecție.

Clasa de precizie a unei înfășurări de protecție este exprimată prin eroarea maximă admisibilă de tensiune, în procente, între 5% din tensiu-

nea nominală şi valoarea tensiunii corespunzătoare factorului de tensiune nominal, urmată de litera P.

Erori admisibile — erorile admisibile în funcţie de tensiunea primară, puterea secundară, frecvenţa nominală 50 Hz, conform STAS 4323—70 sînt prezentate în tabelul 8.33.

Tabelul 8.33

Clasa de precizie	Tensiunea primară în % din U_{pn}	Erori de tensiune în % din U_{pn}	Defazaj ±	
			Minute	Centiradiani
Transformatoare de măsură (înfăşurare de măsură)				
0,1	80...120	0,1	5	0,15
0,2		0,2	10	0,3
0,5		0,5	20	0,6
1,0		1,0	40	1,2
3,0		3,0	Nu se specifică	Nu se specifică
Transformatoare de protecţie (înfăşurare de protecţie)				
3P	5...100	3,0	120	5,5
6P	5...150	6,0	240	7,0

Observaţie. La transformatoarele de clasa 0,1 şi 0,2 factorul de putere va fi cuprins între 0,5 şi 1.

Limitele erorilor admisibile după recomandarea internaţională CEI 186—1969, cît şi după normele altor ţări (VDE 0414/12.70 RFG; BS 3941/1965 Anglia; ANSI C 57.13 — 1968 USA) sînt prezentate în tabelul 8.34 şi fig. 8.38.

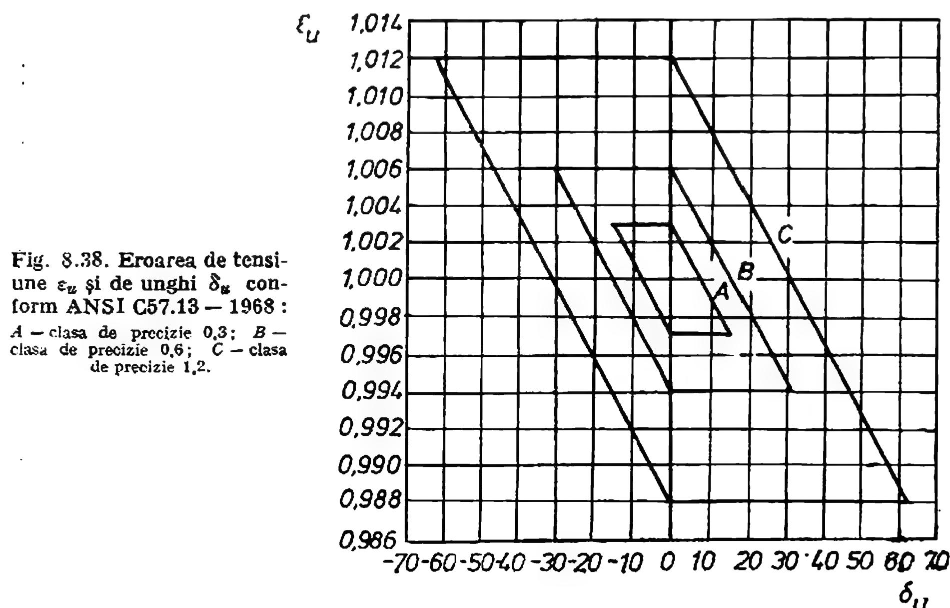


Fig. 8.38. Eroarea de tensiune ε_u şi de unghi δ_u conform ANSI C57.13 — 1968: *A* — clasa de precizie 0,3; *B* — clasa de precizie 0,6; *C* — clasa de precizie 1,2.

Tabelul 8.34

Clasa de precizie		Valabilă pentru			Limitele erorilor		Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4323—70	Factorul de conversie pentru a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4323—70
Clasa de precizie	Țara și prescripția	Puterea secundară nominală între $\ldots \times S_n$	Factorul de putere al sarcinii secundare $\cos\varphi$	Tensiune primară nominală $\ldots \times U_{pn}$	Eroarea de tensiune ε_u ±%	Eroarea de unghi δ_u ±′		
0,1		0,25...1	0,8	0,8...1,2	0,1	5	0,1	1
0,2					0,2	10	0,2	1
0,5					0,5	20	0,5	1
1					1	40	1	1
3		0,5...1		1	3	—	3	1
3P		0,25...1		0,05 1	3	120	3P	1
6P					6	240	6P	1
AL	Anglia BS 3941-1965	0...1	1	0,8...1,2	0,25	10	0,2	aproximativ 1
A		0,25...1		0,9...1,1	0,5	20	0,5	aproximativ 1
B					1	30	1	aproximativ 1
C					2	60	1	aproximativ 1,5
D					5	—	3	aproximativ 1,5
E				0,05...0,9	3	120	3P	1
F				0,05...0,9	5	250	6P	aproximativ 1,5
				1,1	10	300		
0,3	USA ANSI C 57.13-1968 (60 Hz)	0...1	0,1...0,85	0,9...1,1	Conform paralelogramului din fig. 8.38		0,2	aproximativ 0,6
0,6							0,5	aproximativ 0,7
1,2							1	aproximativ 0,75

Observație. Transformatoarele de tensiune au clasa de precizie conform Recomandărilor internaționale CEI 186—1969; CEI 186 A—1970 și VDE (R.F.G.) 0414/1970.

Limitele erorilor pentru eroarea de tensiune şi eroarea de unghi conform STAS 4323—70 sînt prezentate grafic în fig. 8.39.

Incercările transformatoarelor de tensiune. Încercările la care se supun transformatoarele de tensiune sînt :

— încercări de tip;

— încercări individuale.

Succesiunea încercărilor, care nu este limitativă, este indicată mai jos:

— verificarea marcajelor şi a polarităţii (I);

— încercarea cu tensiune de frecvenţă industrială, la 2 kV (I);

— verificarea izolaţiei între spire;

— verificarea tg δ (şi a capacităţii) la transformatoarele la care se prevede aceasta (I);

— măsurarea nivelului de descărcări parţiale;

— verificarea erorilor înfăşurării de măsură şi protecţie înaintea celorlalte încercări de tip;

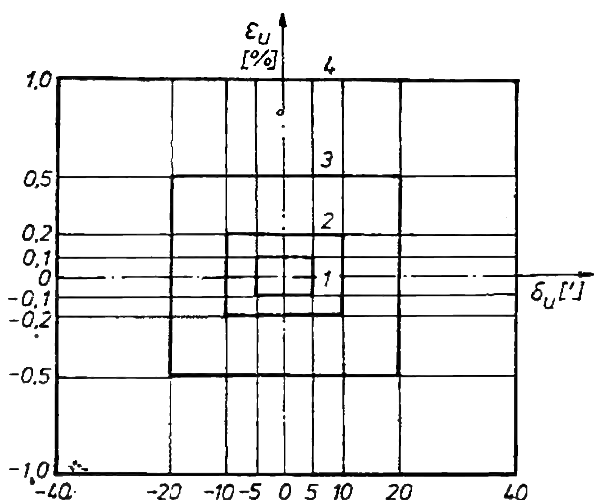


Fig. 8.39. Erorile de tensiune ε_u şi de unghi δ_u: *1* – clasa de precizie 0,1; *2* – clasa de precizie 0,2; *3* – clasa de precizie 0,5; *4* – clasa de precizie 1.

— verificarea curentului de mers în gol;

— încercarea la tensiune de ţinere 1 min la frecvenţa industrială a izolaţiei interne şi externe în stare uscată (I) şi sub ploaie (numai încercare de tip);

— măsurarea nivelului de perturbaţii radio;

— încercarea de ţinere 1 min la impuls de tensiune a izolaţiei interne şi externe;

— încercarea la răspuns tranzitoriu (erorile în regim tranzitoriu a transformatoarelor capacitive);

— verificarea rezistenţei ohmice a înfăşurărilor;

— încercarea la încălzire în regim de lungă durată;

— încercarea la încălzire corespunzătoare factorului de tensiune şi durată nominală pentru care este construit transformatorul (în continuarea încercării de mai sus);

— reîncercarea izolaţiei interne (între spire) la 0,8 $U_{înc}$ atunci cînd oscilogramele încercării la impuls nu sînt concludente;

— reverificarea tg δ (şi a capacităţii) la transformatoarele la care se prevede aceasta;

— încercarea circuitului antiferorezonant (la transformatoarele capacitive) (I);

— verificarea erorilor înfăşurării de măsură (I).

Încercările de serie sînt cele marcate cu semnul (I).

Toate încercările menţionate mai sus sînt prezentate în STAS 4323—70.

Încercarea nivelului de izolație. Această încercare se face conform indicațiilor generale din STAS 6669—69. Încercarea nivelului de izolație se face cu transformatorul uscat sau sub ploaie, la temperatura mediului ambiant, între +10°C și + 30°C.

De-a lungul suprafeței izolației trebuie să nu apară descărcări vizibile sub 80 % din tensiunea de încercare conform tabelelor 8.35. și 8.36.

Tabelul 8.35

Tensiunea de izolație U_{iz} kV_{ef}	Tensiunea maximă de lucru U_m kV_{ef}	Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială U_{tf} kV_{ef}	Tensiunea de ținere la impuls undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{ti} kV_{max}
0,5	0,6	3	—
3	3,6	16	45
6	7,2	22	60
10	12	28	75
15	18	38	95
20	24	50	125
25	30	60	150
30	36	70	170
35	42	80	195
66	72,5	140	325

Tabelul 8.36

Tensiunea de izolație U_{iz} kV_{ef}	Tensiunea maximă de lucru U_m kV_{ef}	Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială U_{tf}, kV_{ef}		Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{ti}, kV_{max}	
		Izolație plină	Izolație redusă	Izolație plină	Izolație redusă
83	100	185	150	450	380
110	123	230	185	550	450
132	145	275	230	650	550
150	170	325	275	750	650
220	245	460	395 sau 360	1050	900 sau 825
275	300	—	510 sau 460	—	1175 sau 1050
330	362	—	470 sau 510	—	1300 sau 1175
380	420	—	680 sau 630	—	1550 sau 1425
500	525	—	740 sau 680	—	1675 sau 1550

Observații :

1. Valorile corespunzătoare, izolației pline sînt aplicabile transformatoarelor utilizate în rețelele avînd neutrul izolat pus la pămînt prin bobina de stingere sau pus neefectiv la pămînt.

2. Valorile corespunzătoare „izolației reduse" sînt aplicabile transformatoarelor utilizate în rețelele avînd neutrul efectiv la pămînt.

8.2.2. TRANSFORMATOARE DE JOASĂ TENSIUNE TIP TIB— 0,5 kV

Destinaţie. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecţie şi semnalizare în instalaţiile electrice interioare, cu tensiunea între faze cuprinsă între 0,38 şi 0,66 kV la frecvenţa de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcţiei. Transformatoarele se compun din următoarele părţi principale:

— miezul magnetic;
— înfăşurarea primară;
— înfăşurarea secundară.

Miezul magnetic este executat din tablă cu cristale orientate pe care se află cele două înfăşurări dispuse coaxial şi protejate într-o carcasă de bachelită. Placa de bază a transformatorului prevăzută cu orificii de fixare, permite montarea acestuia în orice poziţie.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti parametrii sînt prezentaţi în tabelul 8.37.

Tabelul 8.37

Parametrul funcţional	TIB—0,5
Tensiunea primară nominală, kV	0,1 ; 0,38 ; 0,415 ; 0,5 ; 0,65 ; 0,66
Tensiunea secundară nominală, kV	$100/\sqrt{3}$; 100 ; 57
Tensiunea maximă de lucru, kV	0,6
Tensiunea de ţinere 1 min la frecv. industrială, kV_{ef}	3
Tensiunea de încercare a înfăşurării secundare, kV_{ef}	2
Clasa de precizie	0,5 ; 1 ; 3
Putere secundară nominală, VA	30 ; 60 ; 90
Putere secundară maximă, VA	180

Observaţie:
Transformatoarele pot funcţiona în regim de lucru de lungă durată, la sarcina secundară nominală cu o tensiune crescută 1,2 U_{pn}.

Variante constructive. La aceeaşi clasă de precizie şi putere secundară nominală, variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de: tensiunea primară nominală U_{pn} şi tensiunea secundară nominală U_{sn}.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.38.

Tabelul 8.38

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{sn} V	Clasa de precizie	S_n VA	Cod IEPC
TIB—0,1 kV	0,1	57	0,5/1/3	30/60/90	6201005
TIB—0,38 kV	0,38	100	0,5/1/3	30/60/90	6201001
TIB—0,415 kV	0,415	100	0,5/1/3	30/60/90	6201003
TIB—0,5 kV	0,5	100	0,5/1/3	30/60/90	6201000
TIB—0,65 kV	$0,65/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$	0,5/1/3	30/60/90	6201004
TIB—0,66 kV	0,66	100	0,5/1/3	30/60/90	6201002

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiuni primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurării secundare (clasă ; putere secundară nominală).

Dimensiunile cît și forma constructivă sînt prezentate în fig. 8.40.

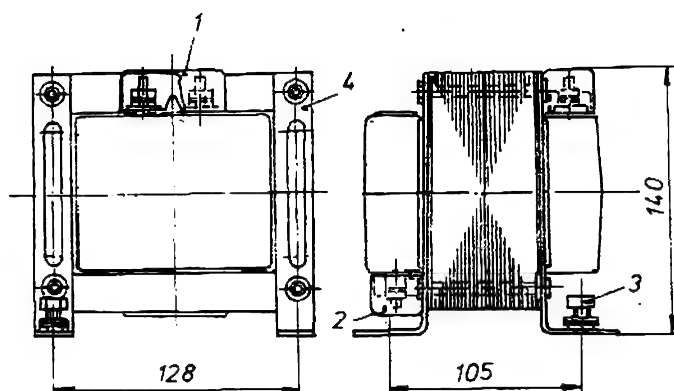


Fig. 8.40. Forma constructivă și dimensiuni pentru transformatoarele de tensiune tip TIB—0,5 kV ;

1 — cutie borne primare ; 2 — cutie borne secundare ; 3 — șurub de legare la pămînt ; 4 — suport.

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* Aceste tipuri de transformatoare pot fi executate și livrate în execuție TH—III la comandă specială.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

— simbolizarea transformatorului ;

— datele conform tabelului 8.38 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. În general aceste tipuri de transformatoare, de construcție simplă, nu necesită o întreținere specială.

Bornele secundare ale transformatoarelor nu trebuie să fie scurtcircuitate cînd are loc punerea în funcțiune a transformatorului, iar sarcina secundară să nu depășească puterea înscrisă pe etichetă.

Un capăt al înfășurării secundare va fi legat la masă.

Indicațiile și datele complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere,

reviziile necesare şi măsurile de protecţia muncii sînt prezentat amănunţit în instrucţiunile de montaj şi exploatare, care se livrează odată cu transformatorul, cît şi în prescripţiile de exploatare.

8.2.3. TRANSFORMATOARE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂŞINI DE TURNARE tip TIRMo–TIRBo–6–10–20–35 kV; TIRMo–10.G 20 kV; TIRMo–15.G 20 kV; TIRMo–24.G 35 kV

Destinaţie. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecţie şi semnalizare în instalaţiile electrice interioare cu tensiunea între faze de 6–10–20–35 kV la frecvenţa de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

La variantele de transformatoare tip TIRMo–10. G 20 kV; TIRMo–15.G 20 kV; TIRMo–24.G 35 kV, grupul de cifre şi litera G are următoarea semnificaţie: de exemplu pentru 10.G 20 kV transformator cu tensiunea primară nominală 10 kV, dar construit pe gabaritul corespunzător nivelului de izolaţie de 20 kV.

Descrierea construcţiei. Părţile principale ale acestor transformatoare sînt:

— miezul magnetic;
— înfăşurarea primară;
— înfăşurările secundare;
— soclul cu cutia de borne.

La transformatoarele tip TIRMo, izolaţia bobinajului primar este gradată, una din bornele înfăşurării primare fiind legată direct la borna de punere la pămînt *N*, pe cînd la transformatoarele TIRBo izolaţia bobinajului este plină, ambele borne ale înfăşurării primare fiind izolate corespunzător tensiunii primare nominale. Transformatoarele TIRMo au trei înfăşurări (una primară şi două secundare), iar transformatoarele TIRBo au două înfăşurări (una primară şi una secundară).

Izolaţia dintre înfăşurarea primară şi secundară, precum şi faţă de piesele puse la pămînt este realizată de masa de răşină electroizolantă turnată care dă şi forma exterioară a transformatorului.

Soclul transformatoarelor este prevăzut cu orificii de fixare şi permite montarea acestora în orice poziţie.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti parametrii sînt prezentaţi în tabelele 8.39 şi 8.40.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate de tensiunea primară nominală U_{pn}, tensiunea secundară nominală U_{sn}, caracteristicile înfăşurărilor secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală), cît şi de gabaritul impus de tensiunea de izolaţie.

Tabelul 8.39

Parametrul funcţional	TIRMo 6 kV	TIRMo 10 kV	TIRMo 15 kV	TIRMo 20 kV	TIRMo 25 kV	TIRMo 35 kV	TIRMo 10G 20	TIRMo 15G 20	TIRMo 24 G 35
Tensiunea primară nominală, kV	$6/\sqrt{3}$	$10/\sqrt{3}$	$15/\sqrt{3}$	$20/\sqrt{3}$	$25/\sqrt{3}$	$35/\sqrt{3}$	$10/\sqrt{3}$	$15/\sqrt{3}$	$24/\sqrt{3}$
Tensiunea maximă de lucru, kV	$7,2/\sqrt{3}$	$12/\sqrt{3}$	$18/\sqrt{3}$	$24/\sqrt{3}$	$30/\sqrt{3}$	$42/\sqrt{3}$	$12/\sqrt{3}$	$18/\sqrt{3}$	$29/\sqrt{3}$
Tensiunea de izolaţie, kV	10		20		35		20	20	35
Tensiunea secundară a înfăşurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$						$100/\sqrt{3}$; 100; 200		
Tensiunea secundară a înfăşurării de protecţie, V	100/3						100/3; 200/3; 100; 200		
Tensiunea de încercare la 50 Hz, kV_{ef}	22	28	38	50	60	80	28	38	55
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	60	75	95	125	150	195	75	95	140
Factor de tensiune	1,9 (timp de 8 ore)						1,2 (timp nelimitat)		
Clasa de precizie	0,5; 6P						0,5; 3P		
Putere secundară nominală, VA	30; 50; 100; 200						60; 100; 200; 800		
Putere maximă, VA	200; 400; 600; 900						400; 800; 600		

Tabelul 8.40

Parametrul funcţional	TIRBo 6 kV	TIRBo 10 kV	TIRBo 15 kV	TIRBo 20 kV	TIRBo 25 kV	TIRBo 35 kV
Tensiune primară nominală, kV	6	10	15	20	25	35
Tensiune maximă de lucru, kV	7,2	12	18	24	30	42
Tensiunea de izolaţie, kV	10		20		35	
Tensiune secundară a înfăşurării de măsură, V	100					
Tensiune de încercare la 50 Hz, kV_{ef}	22	28	38	50	60	80
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	60	75	95	125	150	195
Factor de tensiune	1,2 (timp nelimitat)					
Clasa de precizie	0,5					
Putere secundară nominală, VA	30; 500; 100					
Putere maximă, VA	200; 400; 600; 900					

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.41.

Forma constructivă şi dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiunii primare şi secundare şi de caracteristicile tehnice ale înfăşurărilor secundare (clasă de precizie, S_n).

Dimensiunile, forma constructivă cît şi greutăţile sînt prezentate în fig. 8.41; 8.42 şi 8.43.

Date tehnice şi de livrare. *Construcţii speciale.* Aceste transformatoare se construiesc şi se livrează şi în execuţie TH—III.

Variantele care se livrează în execuţie TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.41.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:
— simbolizarea transformatorului;
— datele conform tabelului 8.41 (U_{pn}; U_{sn}; S_n; clasă);
— felul construcţiei normală sau TH—III.

Observaţie. Cînd se cunoaşte la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripţii privind montarea, punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile şi măsuri de protecţia muncii. Este interzisă racordarea la tensiune prin intermediul legăturilor flexibile. Acestea vor fi făcute din bare rigide.

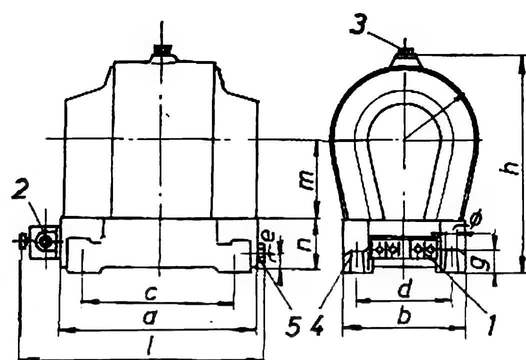
Transformatoarele nu se montează în încăperi, la care prin variaţii mari de temperatură se produc condensări pe suprafaţa de răşină.

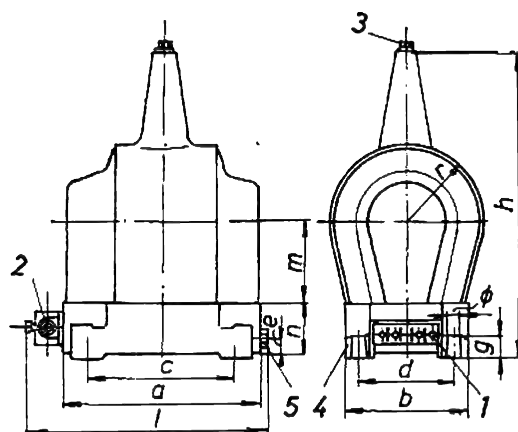
Tabelul 8.11

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{sn} înfăşurare măsură / înfăşurare protecţie V	Clasa de precizie înfăşurare măsură / înfăşurare protecţie	S_n înfăşurare măsură / înfăşurare protecţie VA	Cod IEPC pentru construcţie normală	Cod IEPC pentru construcţie TH–III
TIRMo—4 kV	$4/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201300	6201301
TIRMo—5 kV	$5/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201400	6201401
TIRMo—6 kV	$6/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201500	6201501
TIRMo—3 kV	$3/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6201600	6201601
TIRMo—10 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	30/60	6202200	6202201
TIRMo—15 kV	$15/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	50/60	6203200	—
TIRMo—20 kV	$20/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	100/120	6203700	6203701
TIRMo—25 kV	$25/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	100/120	6203800	6203801
TIRMo—35 kV	$35/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	100/120	6205000	6205001
TIRMo—10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/3P	100/60	6208000	
TIRMo—10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/3P	100/200	6208100	—
TIRMo—10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	—/100	—/3P	—/800	6208200	—
TIRMo—10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	100/200	0,5/3P	60/100	6208300	—
TIRMo—15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{200}{3}$	0,5/3P	100/200	6208400	—
TIRMo—15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	—/100	—/3P	—/800	6208500	—

Tabelul 8.41 (continuare)

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{sn} înfășurare măsură / înfășurare protecție V	Clasa de precizie înfășurare măsură / înfășurare protecție	S_n înfășurare măsură / înfășurare protecție VA	Cod IEPC pentru construcție normală	Cod IEPC pentru construcție TH-III
TIRMo—15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	100/200	0,5/3P	60/100	6208600	—
TIRMo—24 G 35 kV	$24/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{100}{3}$	0,5/3P	100/60	6208700	—
TIRMo—24 G 35 kV	$24/\sqrt{3}$	$2\times\frac{100}{\sqrt{3}}$/—	0,5/—	100 ; 50/—	6208800	—
TIRMo—10 G 20 kV	$10/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}/100$	0,5/3P	100/100	6208900	—
TIRMo—15 G 20 kV	$15/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}/100$	0,5/3P	100/100	6209000	—
TIRMo—6,3 G 20 kV	$6,3/\sqrt{3}$	110/220	0,5/6P	100/120	6209100	6209101
TIRMo—11 G 20 kV	$11/\sqrt{3}$	110/220	0,5/6P	100/120	6209200	6209201
TIRBo—4 kV	4	100/—	0,5/—	30/—	6230200	6230201
TIRBo—5 kV	5	100/—	0,5/—	30/—	6230300	6230301
TIRBo—6 kV	6	100/—	0,5/—	30/—	6230400	6230401
TIRBo—3 kV	3	100/—	0,5/—	30/—	6230500	6230501
TIRBo—6,6 kV	6,6	100/—	0,5/—	30/—	6230600	6230601
TIRBo—11 kV	11	100/—	0,5/—	30/—	6230700	6230701
TIRBo—10 kV	10	100/—	0,5/—	30/—	6232700	6232701
TIRBo—15 kV	15	100/—	0,5/—	50/—	6233700	6233701
TIRBo—20 kV	20	100/—	0,5/—	100/—	6235500	6235501
TIRBo—25 kV	25	100/—	0,5/—	100/—	6235700	6235701
TIRBo—35 kV	35	100/—	0,5/—	100/—	6235900	6235901





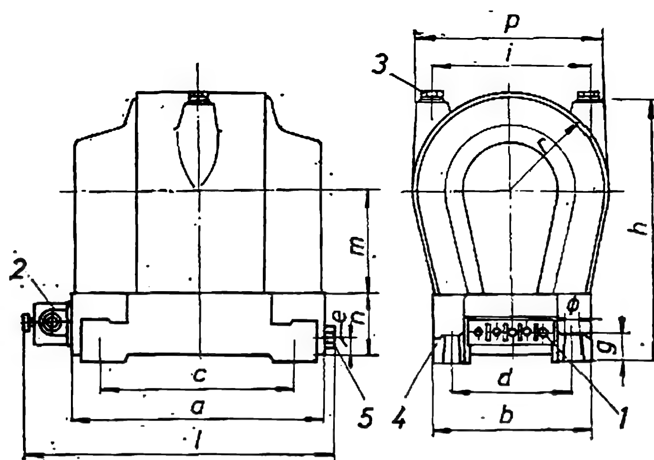
Tip	Dimensiuni, mm														Masa kg
	a	b	c	d	e	ϕ	g	h	i	l	m	n	p	r	
TIRMo-6;10	212	146	172	110	12	10	25	222	—	264	80	54	—	80	14,5
TIRMo-15;20	330	192	268	140	20	14	37	334	—	312	100	77	—	107	36
TIRMo-25;35	418	242	344	182	20	16	44	492	—	470	130	96	—	137	64

Fig. 8.41. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRMo—6—10—20—25—35 kV:

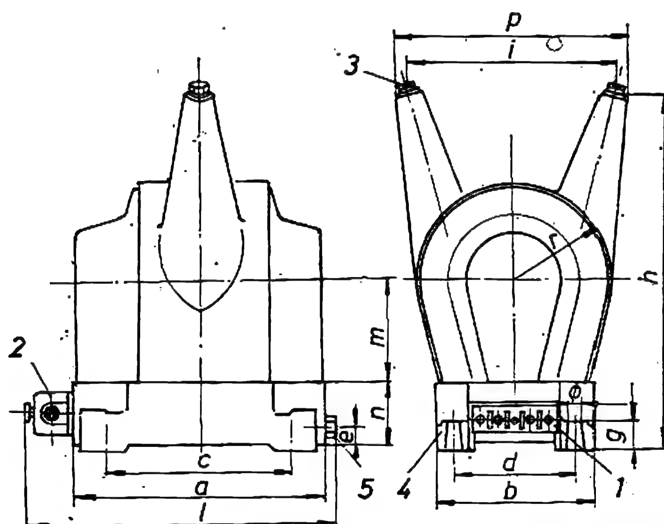
1 — cutie de borne secundare; *2* — bucșe filetată pentru racord; *3* — bornă primară M5; *4* — gaură de fixare pentru șurub M8 (M12); *5* — șurub punere pămînt M6 (M8).
Observație: valorile din paranteze sînt valabile pentru variantele 15; 20; 25; 35 kV.

Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte: spărturi sau crăpături în masa de rășină; lovituri vizibile în masa de rășină sau soclu.

Se verifică: izolația înfășurări primare față de masă și între spire; curentul de mers în gol; încărcarea transformatorului care nu trebuie să depășească valoarea înscrisă pe etichetă.



Tip	a	b	c	d	e	φ	g	h	i	l	m	n	p	r	Masa, kg
TIRBo-6-10	212	146	172	110	12	10	25	204	127	264	80	54	147	80	14



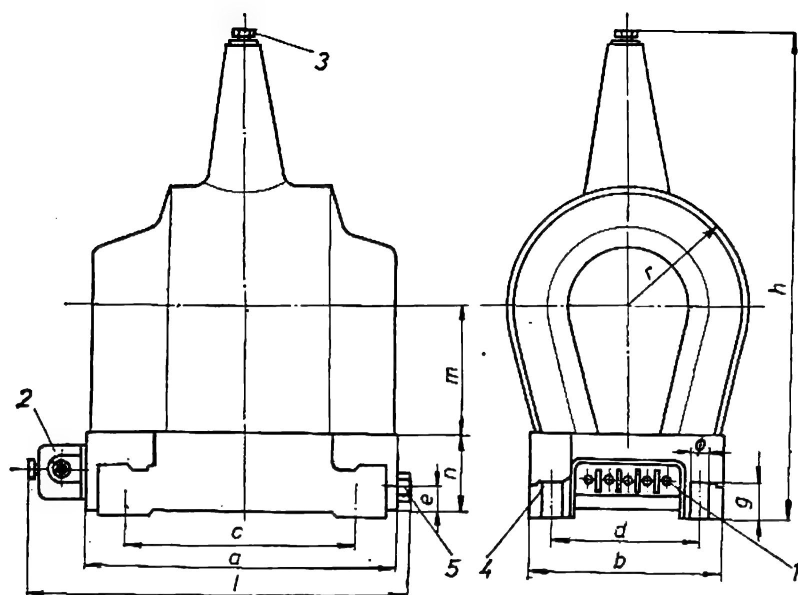
Tip	a	b	c	d	e	φ	g	h	i	l	m	n	p	r	Masa, kg
TIRBo-15;20	330	192	268	140	20	14	37	334	218	382	100	77	244	107	38
TIRBo-25;35	418	242	344	182	20	16	44	492	340	470	130	96	366	137	69

Fig. 8.42. Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de tensiune tip TIRBo—6—10—15—20—25—35 kV:

1 — cutie de borne secundare; *2* — bucşă filetată pentru racord; *3* — bornă primară M5; *4* — gaură de fixare pentru şurub M8 (M12); *5* — şurub de legare la pămînt M8.
Observaţie: valoarea din paranteză este valabilă pentru variantele 15; 20; 25; 35 kV.

Protejarea transformatoarelor se face cu siguranţe fuzibile corespunzătoare tensiunii transformatorului.

Bornele secundare nu trebuie să fie scurtcircuitate cînd are loc punerea în funcţiune a transformatorului, iar un capăt al fiecărei înfăşurări secundare va fi legată la masă.



Tip	a	b	c	d	e	ϕ	g	h		l	m	n		r	Masa,kg
$TIRMo\frac{10}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{10}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.2}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{10}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert 0.1$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{10}{\sqrt{3}}\vert 0.1\vert 0.2$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{15}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{15}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.2}{3}$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{15}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert 0.1$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{15}{\sqrt{3}}\vert 0.1\vert 0.2$	330	192	268	140	20	14	37	334		382	100	77		107	36
$TIRMo\frac{24}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{\sqrt{3}}\vert\frac{0.1}{3}$	418	242	344	182	20	16	44	492		470	130	96		137	64
$TIRMo\frac{24}{\sqrt{3}}\vert 2\times\frac{0.1}{\sqrt{3}}$	418	242	344	182	20	16	44	492		470	130	96		137	64

Fig. 8.43. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRMo—10.G20; TIRMo—15.G 20; TIRMo—24.G 35:

1 — cutie de borne secundare; *2* — bucșă filetată pentru racord; *3* — bornă primară M5; *4* — gaură de fixare pentru șurub M12; *5* — șurub de legare la pămînt M8.

Izolația de rășină va fi ținută într-o perfectă curățenie.

Reviziile periodice se vor face în conformitate cu regulile de exploatare și întreținerea echipamentului de înaltă tensiune.

Se leagă la pămînt soclul transformatorului prin șurubul prevăzut în acest scop.

În cazul arderii siguranței fuzibile din circuitul secundar, înlocuirea acesteia se va face numai cu transformatorul scos de sub tensiune și numai după ce s-a depistat cauza scurtcircuitului.

Indicațiile și datele complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare PE 807/73 ale beneficiarului.

8.2.4. TRANSFORMATOARE DE MEDIE TENSIUNE ÎN ULEI TIP TEMU—20—25—35kV, TEBU—20—25 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 20; 25 sau 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestor transformatoare sînt:
— miezul magnetic;
— înfășurarea primară;
— înfășurările secundare;
— izolatorul de medie tensiune;
— cuva cu cutia de borne.

La transformatoarele TEMU—20—25—35 kV, izolația bobinajului primar este gradată, una din bornele înfășurării primare fiind legată direct la borna de legare la pămînt, iar cealaltă fiind legată la borna de intrare prin intermediul unui izolator de porțelan.

La transformatoarele TEBU—20—25 kV, izolația bobinajului primar este plină, ambele borne ale înfășurării primare fiind izolate corespunzător tensiunii nominale a transformatorului și legate la bornele de intrare prin intermediul a două izolatoare de porțelan.

Transformatoarele tip TEMU au trei înfășurări: una primară, una secundară principală (pentru măsură) și una secundară auxiliară (pentru protecția împotriva punerilor la pămînt a rețelei).

Transformatoarele tip TEBU au două înfășurări: una primară și una secundară (pentru măsură).

Capetele înfășurărilor secundare sînt legate la bornele secundare prin intermediul izolatoarelor de trecere de 1 kV.

Miezul magnetic al transformatorului este executat din tablă cu cristale orientate și are forma în manta.

Izolația între înfășurarea primară și secundară, precum și față de piesele legate la masă este realizată din hîrtie electroizolantă impregnată în ulei electroizolant.

Cuva transformatorului este prevăzută cu bușon de umplere și golire a uleiului, cu șurub de legare la pămînt și cu tălpi de fixare.

Ambele tipuri de transformatoare sînt prevăzute cu conservator de ulei. Pe unul din pereții laterali ai conservatorului este dispusă nivela de ulei.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.42.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate de: tensiunea primară nominală U_{pn}, tensiunea

Tabelul 8.42

Parametrul funcțional	TEMU 20 kV	TEMU 25 kV	TEMU 35 kV	TEBU 20 kV	TEBU 25 kV
Tensiunea primară nominală, kV	$20/\sqrt{3}$	$25/\sqrt{3}$	$35/\sqrt{3}$	20	25
Tensiunea maximă de lucru, kV	$24/\sqrt{3}$	$30/\sqrt{3}$	$42/\sqrt{3}$	24	30
Tensiunea de izolație, kV	20	25	35	20	25
Tensiunea secundară a înfășurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$				
Tensiunea secundară a înfășurării de protecție, V	100/3				
Tensiunea de încercare la 50 Hz, kV_{ef}	50	60	80	50	60
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	125	150	195	125	150
Factor de tensiune	1,9 (timp de 8 ore)				1,2 (nelimit.)
Clasa de precizie	0,5 ; 6P			0,5	
Putere secundară nominală, VA	90 ; 60			90	
Putere maximă, VA	600			600	

secundară nominală U_{sn}, caracteristicile înfășurărilor secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală).

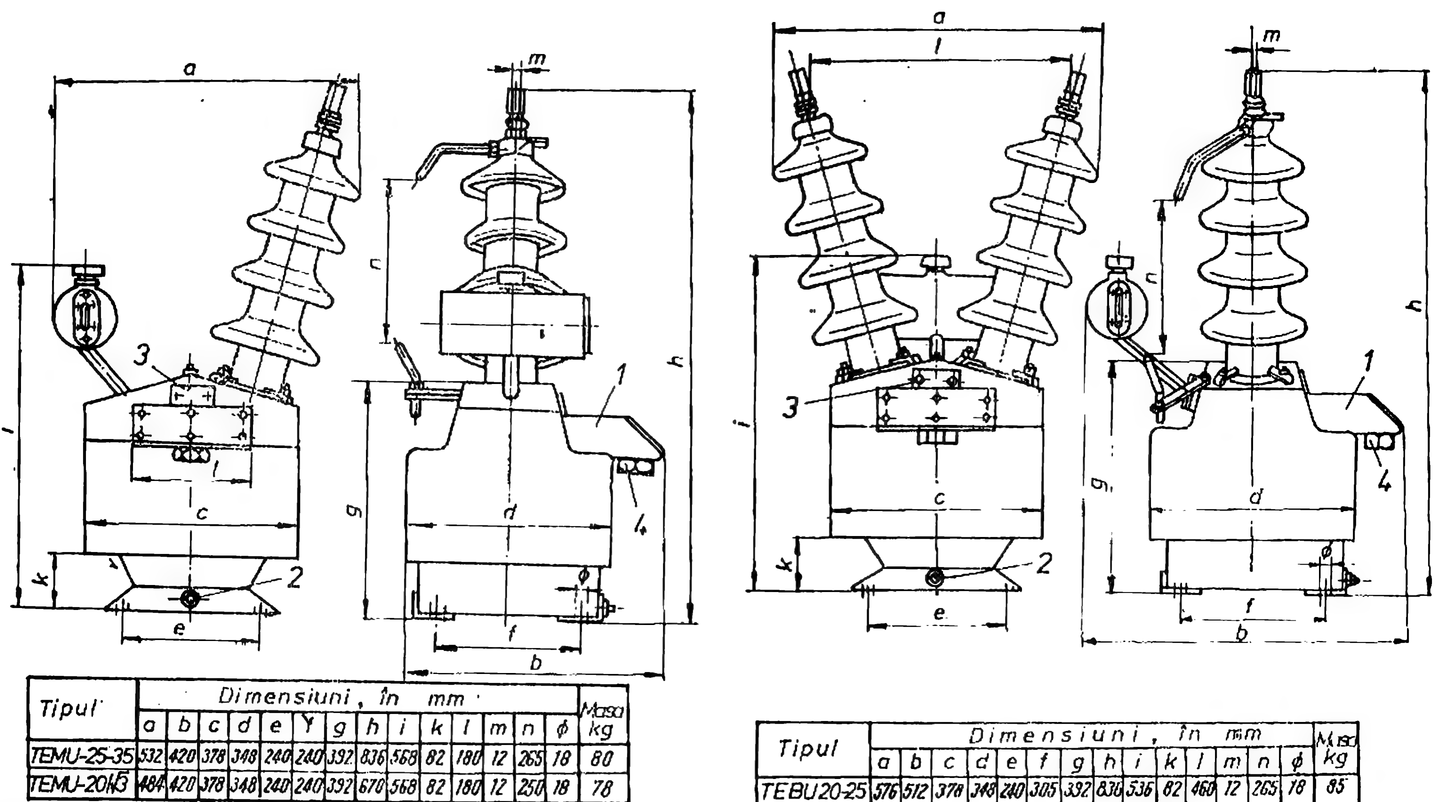
Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.43.

Tabelul 8.43

Simbolizare	U_{pn} kV	U_{sn} înfășurării de măsură / înfășurării de protecție V	Clasa de precizie a înfășurării de măsură / înfășurării de protecție	S_n înfășurării de măsură / înfășurării de protecție	Cod. IEPC pentru construcție normală	Cod. IEPC pentru construcție TH—I
TEMU—20 kV	$20/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	90/60	6220100	6220101
TEMU—25 kV	$25/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	90/60	6221100	6221101
TEMU—35 kV	$35/\sqrt{3}$	$\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	0,5/6P	90/60	6222100	6222101
TEBU—20 kV	20	100/—	0,5/—	90/—	6225100	6225101
TEBU—25 kV	25	100/—	0,5/—	90/—	6226100	6226101

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiunii primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurărilor secundare (clasă de precizie ; S_n).

Dimensiunile, forma constructivă și masa sînt prezentate în fig. 8.44 și 8.45.



Tipul	Dimensiuni, în mm														Masa kg
	a	b	c	d	e	Y	g	h	i	k	l	m	n	ϕ	
TEMU-25-35	532	420	378	348	240	240	392	836	568	82	180	12	265	18	80
TEMU-20/√3	484	420	378	348	240	240	392	670	568	82	180	12	250	18	78

Fig. 8.44. **Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de tensiune tip TEMU—20—35—35 kV:**

1 – cutie borne secundare; *2* – şurub de legare la pământ; *3* – etichetă; *4* – mufă cablu.

Tipul	Dimensiuni, în mm														Masa kg
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	ϕ	
TEBU20-25	576	512	378	348	240	305	392	836	536	82	460	12	265	18	85

Fig. 8.45. **Forma constructivă, dimensiuni şi masa transformatoarelor de tensiune tip TEBU—20—25 kV:**

1 — cutie borne secundare; *2* — şurub de legare la pământ M8; *3* — etichetă; *4* — mufă cablu.

Date tehnice de livrare. *Construcții speciale.* Aceste variante se construiesc și se livrează și în execuție TH—I, iar codul IEPC este indicat în tabelul 8.43.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:
— simbolizarea transformatorului;
— datele conform tabelului 8.43 (U_{pn}; U_{sn}; S_n; clasă);
— felul construcției: normală sau TH—I.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Se verifică starea în care se găsește transformatorul și care nu trebuie să prezinte: spărturi sau fisuri ale izolatorului, scurgeri de ulei, cuva lovită; sigiliul rupt.

Se verifică sarcina secundară care nu trebuie să depășească puterea secundară nominală.

Protejarea transformatorului se face cu siguranțe fuzibile.

Se va controla periodic nivelul uleiului. Probele de ulei se vor lua numai prin intermediul bușonului prevăzut în acest scop.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare se leagă la pămînt.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.2.5. TRANSFORMATORUL DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP TEMU — 110 kV

Destinație. Acest transformator este destinat pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatorului este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestui transformator sînt:
— miezul magnetic;
— înfășurarea primară;
— înfășurările secundare;
— izolatorul de înaltă tensiune;
— soclul cu cutia de borne;
— capul transformatorului.

Transformatorul este prevăzut cu o înfășurare primară și două înfășurări secundare, una principală pentru măsură și cealaltă auxiliară pentru protecția punerilor la pămînt. În sistem trifazat, la montajul a trei transformatoare, înfășurările primare și respectiv înfășurările secundare principale se leagă în stea, iar înfășurările secundare auxiliare în triunghi deschis. Izolatorul de înaltă tensiune asigură izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pămînt și constituie în același timp și cuva transformatorului.

La partea superioară transformatorul este prevăzut cu un cap pe care este fixată borna de intrare a înfășurării primare, nivela de ulei și cutia cu silicagel. Ca mediu electroizolant și de răcire este folosit uleiul de transformator.

La partea inferioară a soclului metalic se află cutia cu bornele secundare, bușonul de golire, șurubul de legare la pămînt și urechile de ridicare. Transformatorul se montează numai în poziție verticală.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.44.

Tabelul 8.44

Parametrul funcțional	TEMU—110 kV
Tensiunea primară nominală, kV	$100/\sqrt{3}$
Tensiunea maximă de lucru, kV	$123/\sqrt{3}$
Tensiunea de izolație, kV	110
Tensiunea secundară a înfășurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$
Tensiunea secundară a înfășurării de protecție, V	100
Tensiunea de încercare la 50 Hz, 1 min, kV_{ef}	185
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	450
Tensiunea de încercare între spire, 5 min la 50 Hz, kV_{ef}	150
Factorul de tensiune	1,9 (timp de 5 s)
Clasa de precizie	0,5/3P
Putere secundară nominală, VA	300/120
Putere maximă, VA	1800
Linie de fugă normală, cm/kV_{max}	1,6
Linie de fugă mărită, cm/kV_{max}	2,2

Variante constructive. Variantele constructive ale acestui transformator diferă numai în funcție de valoarea liniei de fugă și există numai două variante constructive.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale celor două variante sînt prezentate în tabelul 8.44.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit ale acestui tip de transformator sînt determinate de forma constructivă adoptată, cît și de valoarea liniei de fugă a izolatorului.

Dimensiunile, forma constructivă și masa sînt prezentate în fig. 8.46.

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* Acest transformator se construiește și se livrează și în execuție TH—I, iar codul IEPC este indicat în tabelul 8.45.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:
— simbolizarea transformatorului;
— datele conform tabelului 8.44 (U_{pn}; U_{sn}; S_n; clasă);
— lungimea liniei de fugă;
— felul construcției normală sau TH—I.

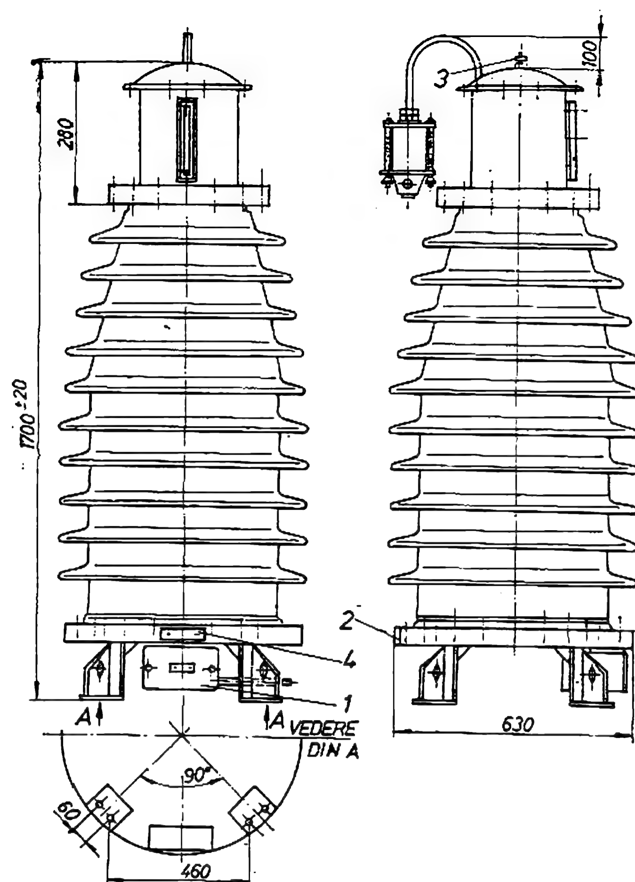


Fig. 8.46. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorului de tensiune tip TEMU—110 kV:
1 — cutie borne secundare; 2 — clemă de legare la pămînt; 3 — bornă primară M 16; 4 — etichetă.

Tabelul 8.45

Simbolizare	Codul IEPC			
	normală l.f.n*	TH—I l.f.n.	normală l.f.m.**	TH—I l.f.m
TEMU—110 KV	6223100	6223101	6223000	6223001

* l.f.n. — linie de fugă normală.
** l.f.m. — linie de fugă mărită.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Transformatoarele vor fi examinate din punct de vedere al aspectului exterior. Se

va observa ca sigiliul să fie în bună stare, izolatorul de înaltă tensiune să nu prezinte fisuri, spărturi etc. și să nu existe pierderi de ulei. Se va verifica nivelul uleiului, care trebuie să fie cel indicat de nivelă.

Se măsoară factorul de pierderi dielectrice (tg δ) și se compară cu valoarea indicată în buletinul eliberat de întreprinderea constructoare odată cu livrarea transformatorului.

Puterea secundară nu trebuie să depășească valorile puterii corespunzătoare clasei de precizie.

Înfășurările secundare auxiliare se leagă în triunghi deschis.

Părțile metalice ale transformatorului, care în mod normal nu se află sub tensiune, se vor lega la pămînt prin intermediul șurubului prevăzut special în acest scop.

Se va controla periodic nivelul uleiului. Umplerea cu ulei, dacă este necesar, se va efectua sub vid cu ulei uscat și degazat.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi pus la pămînt.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punere în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.2.6. TRANSFORMATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, CAPACITIVE TIP TECU —110—220—400 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări protecție și legături de comunicație prin curenți de înaltă frecvență, în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 110 ; 220 ; 400 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea acestor transformatoare este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele de tensiune capacitive se compun dintr-un divizor de tensiune capacitiv și un transformator inductiv de tensiune.

Transformatorul inductiv este plasat într-o cuvă închisă ermetic, impregnat și cufundat în ulei de transformator.

Divizorul capacitiv este format din una pînă la trei unități de condensatoare suprapuse, prima unitate fiind fixată pe cuvă rigid și constituind unitatea de bază.

La transformatorul TECU—220 kV, peste unitatea de bază se suprapune o unitate superioară, iar la TECU—400 kV două unități superioare de condensatoare. Unitatea de condensatoare este constituită din izolatorul de porțelan, în interiorul căruia se montează stiva de condensatoare închisă ermetic și sub ulei, de către două armături frontale.

Unitatea de condensatoare inferioară și cuva ce conține transformatorul inductiv de medie tensiune constituie o singură unitate de transport. Izolatorul unităților de condensatoare este de tipul cu linie de fugă mărită.

Unitățile superioare de la transformatoarele TECU—220kV și TECU—400 kV poartă etichete cu același număr de fabricație ca al unității de bază și în plus un număr de ordine al așezării (pentru TECU—400 kV).

Unitățile superioare nu pot fi interschimbabile decît însoțind aceasta, cu operația de rectalonare a întregului transformator.

Cuva de formă paralelipipedică este prevăzută cu: urechi de ridicare; indicator de nivel al uleiului; bușon de scurgere al uleiului; cutia de borne secundare; șurub de legare la pămînt; bucșe filetate sudate de unul din pereții laterali pentru fixarea separatorului de legare la pămînt și a dispozitivului acord linie de I.F. (indiferent dacă acestea sînt sau nu prevăzute pentru livrare).

Alături de șurubul de legare la pămînt se aplică eticheta cu semnul de legare la pămînt, iar lîngă bușonul de scurgere al uleiului se aplică eticheta cu inscripția . „Cuva închisă ermetic, interzisă scurgerea uleiului".

În interiorul cuvei se află fixate pe o placă de oțel următoarele elemente, ce formează partea inductivă a transformatorului conform (fig. 8.47, cu următoarele notații:

— transformatorul de medie tensiune — T;

— droselul de înaltă tensiune — L_0;

— circuitul de protecție ferorezonant format din: condensatorul C, droselele de joasă tensiune L_1, L_2 și rezistența de silit R_1 (rezistența R_1 este plasată în cutia de borne).

Transformatorul T se compune dintr-un miez magnetic, pe coloana centrală fiind dispuse înfășurările primară și cele trei înfășurări secundare.

Droselul de înaltă tensiune L_0 se compune dintr-un miez dreptunghiular și decupat în două părți egale, care sînt strînse de un colier, iar întrefierul este reglabil. Pe coloanele cu întrefier se găsesc bobinele droselului.

Capacul propriu-zis al cuvei face parte integrantă din unitatea de bază de condensatoare. Pe capac, în zona ce constituie și flanșa inferioară a unității de bază de condensatoare, sînt plasate trecerea izolantă de 20 kV de tip condensator pentru priza la divizorul capacitiv ce se transmite în interiorul cuvei părții inductive și trecerea internă izolantă pentru borna de înaltă frecvență. Pe partea liberă a capacului se află borna externă de înaltă frecvență protejată mecanic de un capac și electric față de pămînt de către un descărcător F_3 și un drosel L_3, care împreună cu eclatorul F_1 constituie elemente de protecție contra supratensiunilor directe sau ca urmare a ferorezonanței.

Droselul de legare la pămînt L_3 este și el protejat printr-un eclator de protecție multiplu F_1. Ansamblul drosel L_3 și eclator F_1 sînt plasate în tubulatura de umplere cu ulei de pe partea interioară, dinspre cuvă, a capacului și sînt accesibile din exterior, prin desfacerea capacului bușonului de umplere cu ulei.

Borna de înaltă tensiune și bușonul de umplere cu ulei sînt plasate alăturat, iar față de cutia de borne secundare, în partea opusă — la variantele de livrare cu echipament suplimentar și de aceeași parte la variantele de livrare fără echipament suplimentar.

Bornele secundare sînt plasate într-o cutie de borne care asigură tipul de protecție P 44 conform STAS 5325-70.

În cutia de borne se află: rezistența de silit R_1; borna de legare la pămînt; cele șase borne secundare, precum și clemele pentru conectare serie paralel a celor două înfășurări secundare de măsură.

Schema electrică. Schema electrică de principiu este aceeaşi pentru toate tipurile de transformatoare capacitive şi este prezentată în figura 8.47.

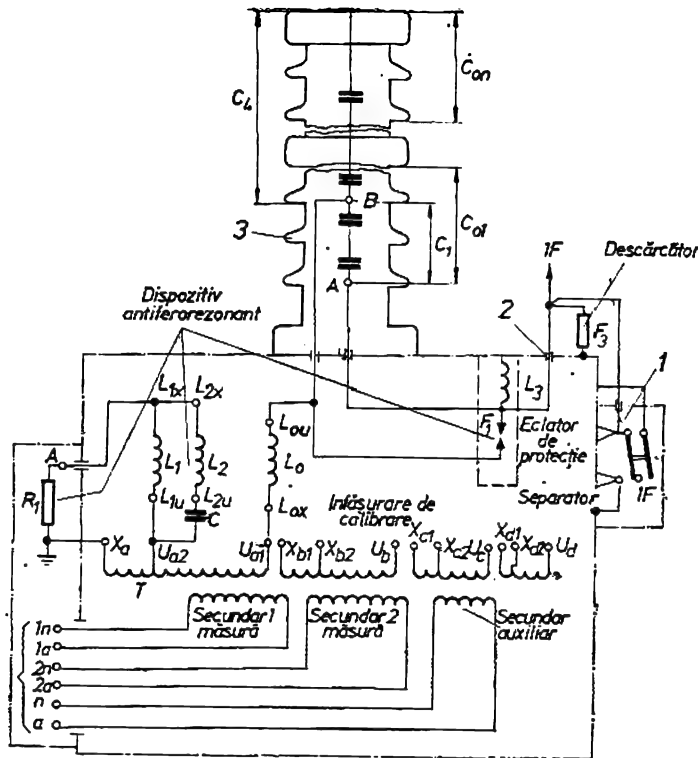


Fig. 8.47. Schema electrică de principiu a transformatoarelor de tensiune tip TECU—110—220—400 kV.

Parametrii principali funcţionali. Aceşti parametrii sînt prezentaţi în tabelul 8.46.

Variante constructive. Pentru aceiaşi parametrii funcţionali corespunzători tensiunii de 110 ; 220 sau 400 kV, variantele constructive diferă unele de altele după:

— gradul de dotare cu echipament suplimentar ;

— tipul bornei primare ;

— tipul cutiei terminale pentru cablurile secundare.

Simbolizarea acestor variante se face prin două litere şi o cifră în funcţie de gardul diferenţelor arătate mai sus astfel : S — cu separator de legare la pămînt a bornei de înaltă frecvenţă ; Sd — cu separator de legare la pămînt şi dispozitiv de acord cu linia în înaltă frecvenţă. O — fără separator şi fără dispozitiv acord linie ;

A — bornă primară de tip A ;

B — bornă primară de tip B ;

C — bornă primară de tip C ;

Tabelul 8.46

Parametrul funcțional	TECU—110 kV	TECU—220 kV	TECU—400 kV
Tensiunea primară nominală, kV	$110/\sqrt{3}$	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$
Tensiunea maximă de lucru, kV	$123/\sqrt{3}$	$245/\sqrt{3}$	$420/\sqrt{3}$
Tensiunea secundară nominală a înfășurării de măsură, V	$100/\sqrt{3}$		
Tensiunea secundară nominală a înfășurării de protecție, V	100/3 sau 100		
Tensiunea de încercare la frecvență industrială sub ploaie, kV_{ef}	230	460	680
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV_{max}	550	1050	1550
Tensiunea de încercare la impuls 250/2500 μs, kV_{max}	450	830	1240
Tensiunea de încercare la frecvență industrială/unitate, kV_{ef}	230	230	230
Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs pe unitate, kV_{max}	550	550	550
Capacitatea nominală, pF	8800±10%	4400±10%	2500±10%
Clasa de precizie a înfășurării de măsură	0,5	0,5	0,5
Clasa de precizie a înfășurării de protecție	1	1	1
Putere nominală pentru înfășurarea de măsură, VA	100	100	100
Putere nominală pentru înfășurarea auxiliară, VA	60	60	60
Putere maximă pentru înfășurarea de măsură, VA	1340	1340	1340
Putere maximă pentru înfășurarea de protecție, VA	160	160	160
Linia de conturnare, cm/kV_{max}	2,75	2,75	2,4
Capacitatea/unitate, pF	8800	8800	7500
Cod IEPC	6223400 6223500	6224000 6224100	6224600 6224700
Varianta	OB1 SB1	OB1 SB1	OB1 SB1

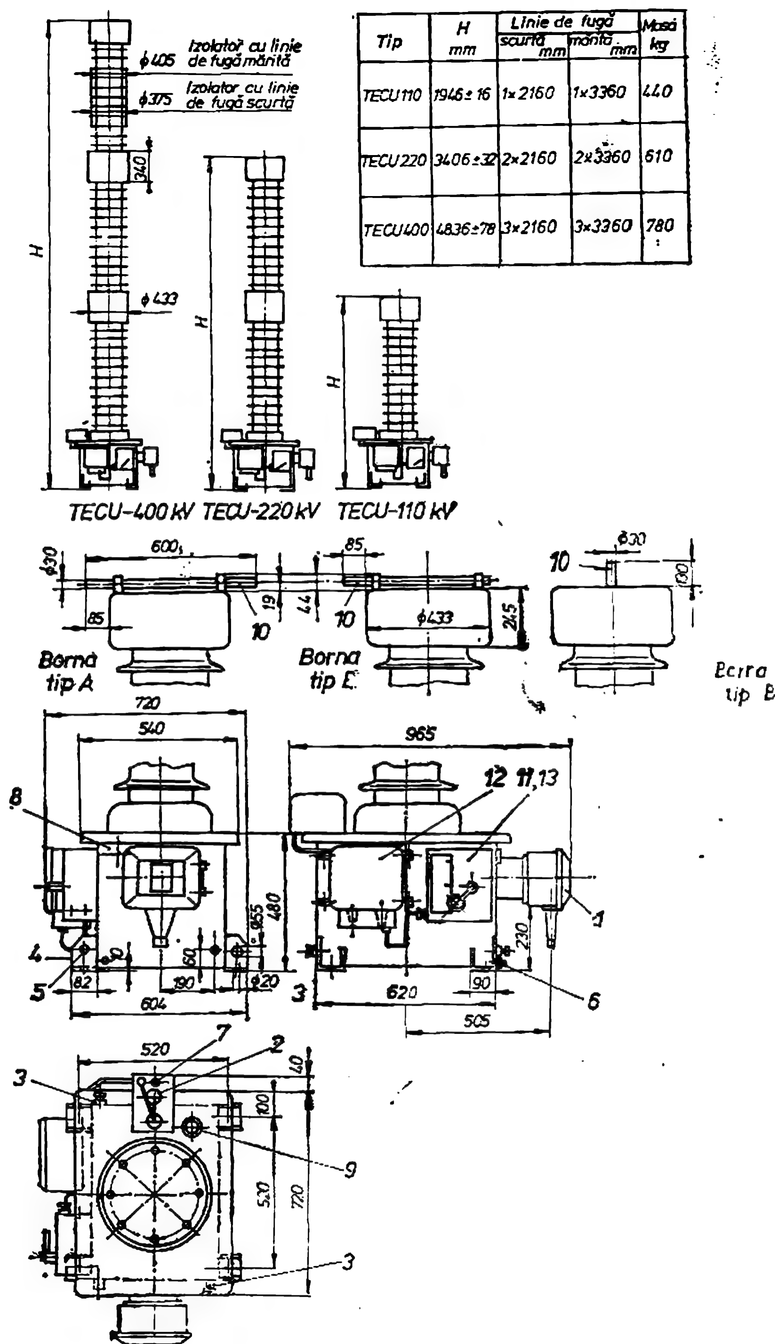
D — fără bornă primară, cu placă suport pentru droselul de înaltă frecvență;
1 — cutie terminală var. 1;
2 — cutie terminală var. 2.

De exemplu TECU—110 kV var. OB 1 — transformatorul de 110 kV, fără separator și fără dispozitiv acord linie cu bornă primară tip B și cutie terminală varianta 1.

Datele tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive prezentate mai sus sînt cuprinse în tabelul 8.46.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de tensiunea primară nominală.

Dimensiunile, forma constructivă cît și greutățile sînt prezentate în fig. 8.48.



Tip	H mm	Linie de fugă scurtă mm	Linie de fugă mărită mm	Masă kg
TECU110	1946 ± 16	1×2160	1×3360	440
TECU220	3406 ± 32	2×2160	2×3360	610
TECU400	4836 ± 78	3×2160	3×3360	780

Fig. 8.48. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TECU – 110 – 220 – 400 kV:

1 — cutia de borne; *2* — descărcător de protecție; *3* — șurub de legare la pămînt M 12; *4* — placă de fixare; *5* — ureche de ridicare; *6* — bușon de golire și luat probă a uleiului; *7* — capac de protecție; *8* — vizor nivel ulei; *9* — bușon de umplere cu ulei; eclator multiplu de protecție; drosel de legare la pămînt; *10* — bornă de IT tip A, B sau C; *11* — separator de legare la pămînt; *12* — dispozitiv de acord linie; *13* — schema de principiu a separatorului de legare la pămînt (cu dispoz. de acord linie).

Date tehnice şi de livrare. *Construcţii speciale.* La comandă specială, transformatoarele TECU—110—220—400 kV pot fi executate şi în construcţie TH—I.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea transformatorului;
— datele conform tabelului 8.46 (U_{pn}; U_{sn}; clasă);
— simbolizarea variantei conform celor prezentate în cap. 1.

Varianta de livrare normală (cînd nu se precizează de către beneficiar în mod expres alta) este OB 1.

Prescripţii privind montarea, punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile şi măsurile de protecţia muncii. Se va controla nivelul uleiului din cuvă. Marcajul roşu al vizorului plasat lîngă cutia de borne indică nivelul normal al uleiului la 20°C.

Să se verifice ca toate locurile de îmbinări prin garnituri să nu prezinte scurgeri de ulei.

Să se scurtcircuiteze fiecare unitate de condensatoare cu un fir de cupru neizolat legat la masă, în tot timpul montării sau demontării.

Se leagă şurubul de legare la masă al cuvei de bază cu conductorul de masă din postul de cuplaj.

La livrarea transformatorului, borna de înaltă frecvenţă este legată la masă printr-o clemă prinsă de capacul cuvei de bază. Legarea la masă a bornei de înaltă tensiune se efectuează înainte de începerea lucrului la borna de înaltă frecvenţă.

Să nu se scoată clema de legare la pămînt a bornei de înaltă frecvenţă, decît atunci cînd transformatorul este utilizat pentru legături prin curenţi de înaltă frecvenţă.

Să nu se efectueze nici-o conexiune în cutia bornelor secundare fără a se lega la pămînt borna de înaltă tensiune. Un capăt al fiecărei înfăşurări secundare va fi legat la pămînt.

Este posibilă o eventuală conectare în serie sau în paralel a înfăşurărilor secundare de măsură.

Poziţiile clemelor de conexiune permiţînd efectuarea acestor legături în serie sau paralel sînt indicate pe schema fixată pe spatele capacului de la cutia de borne.

Să se protejeze înfăşurările secundare prin siguranţe externe cu funcţionare rapidă, de 15 A.

Indicaţii şi date complete pentru montarea transformatorului, verificarea şi punerea în funcţiune, reguli de exploatare şi întreţinere, reviziile necesare şi măsurile de protecţia muncii sînt prezentate amănunţit în instrucţiunile de montaj şi exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît şi în prescripţiile de exploatare.

Capitolul 9

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE CONDENSATOARELOR DE JOASĂ ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE

9.1. CONDENSATOARE DE JOASĂ TENSIUNE TIP CS—CU—CpdS—CpsS*

Destinație. Aceste condensatoare sînt destinate pentru compensarea puterii reactive, stabilizarea tensiunii, pentru pornirea motoarelor asincrone, defazaj, cît și pentru protecție la supratensiuni.

Simbolizare. Simbolizarea condensatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru variantele CpdS și CpsS grupul de litere pd și ps au următoarea semnificație:

pd — pentru protecție și defazaj;

ps — pentru protecție la supratensiuni.

Descrierea construcției. Aceste condensatoare sînt formate în principal dintr-un anumit număr de capacități elementare, legate în funcție de capacitatea fiecărui tip în serie sau paralel sau o combinație a acestora, care sînt impregnate într-un lichid electroizolant și închise ermetic într-o cuvă metalică. Bornele de acces sînt scoase prin intermediul izolatoarelor din porțelan.

O capacitate elementară este formată din folie de aluminiu ca armături și hîrtie electroizolantă specială pentru condensatoare, ca mediu electroizolant între armăturile condensatorului elementar.

Ca mediu electroizolant lichid, în care se introduc aceste capacități, poate fi uleiul de transformator 2004 sau uleiul sintetic clorurat.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor condensatoare sînt determinate de: tensiunea nominală; puterea reactivă nominală; tipul conexiunii; tipul constructiv cît și destinația lor.

Caracteristici tehnice specifice. Caracteristicile tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelul 9.1.

Dimensiuni de gabarit și greutăți. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de tensiunea nominală și capacitatea nominală. Acestea sînt prezentate în tabelul 9.1.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

— simbolizarea condensatorului;

— datele tehnice conform tabelului 9.1 (tensiune, capacitate, putere reactivă).

---

* Aceste condensatoare sînt fabricate de Întreprinderea de Cabluri și Materiale Electroizolante București.

Tabelul 9.1

Denumirea produsului	Simbolizare	Caracteristici tehnice					Dimensiunile cuvei	Masa	Tipul constructiv (felul izolației)
		Tensiunea nominală kV	Capacitatea nominală μF	Puterea nominală k Var	Tipul de conexiune	tg δ × 10⁻³	mm	kg	
Condensator de forță, medie tensiune tip exterior	CS 3,64/6,3—25—1	3,64*	6	25	Monofazat	$\leq$4,5	300× 95×520	30	hîrtie+ulei sintetic
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,380—15—3	0,380	330	15	Trifazat	$\leq$4	585×110×400	38	hîrtie+ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,500—15—3	0,500	191	15	Trifazat	$\leq$4	585×110×400	38	hîrtie+ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,500—15—1	0,500	191	15	Monofazat	$\leq$4	585×110×400	38	hîrtie+ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei mineral	CU 0,91/6,3—15—1	0,910*	57,8	15	Monofazat	$\leq$4	585×110×400	39	hîrtie+ulei 2004
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,38—15—1	0,380	330	15	Monofazat	$\leq$4,5	310×100×440	28	hîrtie+ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,38—15—3	0,380	330	15	Trifazat	$\leq$4,5	310×100×430	28	hîrtie+ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,500—15—1	0,500	191	15	Trifazat	$\leq$4,5	310×100×430	28	hîrtie+ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,500—15—1	0,500	191	15	Monofazat	$\leq$4,5	310×100×440	28	hîrtie+ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,380—20—3	0,380	440	20	Trifazat	$\leq$4,5	310×100×540	32	hîrtie+ulei clorurat
Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat	CS 0,910/6,3—15—1	0,910*	57,8	15	Monofazat	$\leq$4,5	310×100×440	29	hîrtie+ulei clorurat
Condensator LE de pornire și defazaj	CpdS 0,740—200—1	0,740	200	34,4	Monofazat	$\leq$4,5	305×195×360	40	hîrtie+ulei sintetic
Condensator LE pentru protecție la supratensiuni	CPsS 0,910—125—1	0,910	125	32,5	Monofazat	$\leq$4,5	300×210×320	38	hîrtie+ulei sintetic

* Pentru tensiunea rețelei de 6,3 kV.

9.2. CONDENSATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP PCH 500 PENTRU ÎNTRERUPTOARE TIP IO—110—220—400 kV ŞI CONDENSATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE PENTRU TRANSFORMATOARE DE TENSIUNE TIP TECU—110—220—400 kV

Destinaţie. Condensatoarele de înaltă tensiune tip PCH 500, care fac parte integrantă din întreruptoarele de înaltă tensiune tip IO—110—220—400 kV, sînt destinate pentru repartizarea uniformă a tensiunii pe camerele de stingere, atît în regim nominal, cît şi în regim tranzitoriu. Condensatoarele capacitive tip TECU—110—220—400 kV au rolul de divizor capacitiv, reducînd tensiunea aplicată la borna de înaltă tensiune la o valoare de 20 kV la borna de medie tensiune.

Simbolizare. Simbolizarea condensatoarelor tip PCH 500 este prezentată în capitolul 1.

Descrierea construcţiei. Aceste condensatoare sînt formate în principal din partea activă (condensatoarele elementare), izolatorul de înaltă tensiune, uleiul mineral electroizolant şi două flanşe metalice care închid ermetic condensatorul faţă de mediul exterior.

Fiecare capacitate elementară este formată din folie de aluminiu ca armături şi hîrtie electroizolantă specială pentru condensatoare ca mediul electroizolant între armăturile condensatorului elementar. Ca mediu lichid electroizolant, în care se introduc aceste capacităţi, este uleiul mineral special pentru condensatoare. Pentru preluarea variaţiilor de volum de ulei datorită temperaturii, condensatoarele tip PCH 500 au în interior un burduf elastic din cauciuc.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de tensiunea nominală şi capacitatea nominală.

Caracteristici tehnice specifice. Caracteristicile tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelul 9.2.

Tabelul 9.2

Caracteristica	Condensatoare pentru				
	întreruptoare IO		transformatoare de tensiune tip TECU		
	220 kV	400 kV	110 kV	220 kV	400 kV
Tensiune nominală, kV	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$	$110/\sqrt{3}$	$220/\sqrt{3}$	$400/\sqrt{3}$
Tensiune maximă de lucru, kV	123	123	123	123	123
Tensiunea de încercare la frecvenţă industrială 1 min, kV_{ef}	230	230	230	230	230
Tensiunea de încercare la impuls, kV_{max}	450	450	550	550	550
Capacitate nominală, pF	1000 ±5%	800± 5%	8800 ±10%	8800 ±10%	7500 ±10%
Masa, kg	70	70	260	250	240
Codul IEPC	5213000	5212900	6224300	6224200	6224500

Forma constructivă, dimensiuni și masa. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de capacitatea nominală și tensiunea nominală.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit sînt prezentate în figurile 9.1 și 9.2.

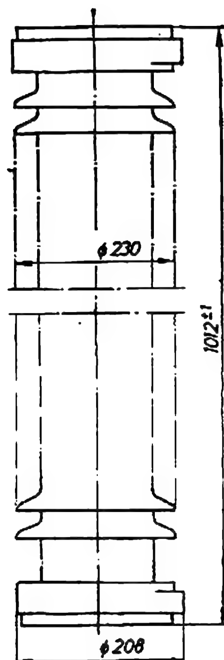


Fig. 9.1. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit pentru condensatoarele tip PCH 500.

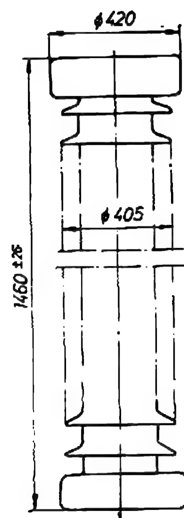


Fig. 9.2. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit pentru condensatoarele din componența transformatoarelor de tensiune tip TECU—110—220 — 400 kV.

Masa acestor variante este prezentată în tabelul 9.2.

Date pentru livrare. Întrucît aceste condensatoare sînt subansamble din întreruptoarele tip IO—110—220—400 kV și transformatoarele de tensiune tip TECU—110—220—400 kV, la comandă specială pot fi livrate solicitantului.

Dacă se cunoaște codul IEPC al acestor condensatoare, acesta este suficient pentru identificarea exactă a variantei solicitate. Codul IEPC al acestor condensatoare este dat în tabelul 9.2.

Capitolul 10

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ŞI FUNCŢIONALE ALE INSTALAŢIILOR DE DISTRIBUŢIE PREFABRICATE COMPLEXE, ÎNCHISE ÎN CARCASA METALICĂ

10.1. CELULE PREFABRICATE PENTRU STAŢII, TIP CП—10—20 kV

10.1.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCŢIONALI

Celulele prefabricate metalice închise tip CП—1; 2—10—20 kV cu un singur sistem de bare sau cu dublu sistem de bare sînt destinate distribuţiilor energetice de interior cu tensiunea nominală de 6—10 kV şi curentul nominal pînă la 4000 A sau cu tensiunea nominală de (15) 20 kV şi curentul nominal pînă la 1250 A, puterea de rupere pînă la 250 MVA la 6 kV şi pînă la 500 MVA la 10—15 şi 20 kV şi frecvenţa de 50 Hz.

La tensiunea nominală de 10 kV şi pentru curenţi de 1250 şi 2500 A există şi celule cu întreruptor cu putere de rupere mărită, de 400 MVA la 6 kV respectiv 750 MVA la 15 kV.

Simbolizarea corespunzătoare a celulelor este dată în cap. 1.

Construcţia celulelor prefabricate tip CП este formată dintr-o cabină metalică în care este amplasat corespunzător, aparatajul de medie şi joasă tensiune pentru distribuţie, manevră, comandă, protecţie şi semnalizare, corespunzător tipului de celulă.

Celulele prefabricate pentru staţii sînt destinate să lucreze în următoarele condiţii:

— la interior, pentru climat temperat, normal, conform STAS 6535—62;

— temperatura aerului cuprinsă între —15°C şi +40°C; temperatura medie pe o perioadă de 24 h nu depăşeşte 35°C;

— altitudine pînă la 1000 m;

— umiditatea relativă maximă a aerului este de 65 % la +25°C, iar în mod accidental 80 % la +35°C;

— nu sînt destinate să funcţioneze în condiţii în care aerul ambiant conţine practic praf, fum, gaze şi vapori corosivi sau inflamabili sau cu sare.

Toate variantele de comutaţie primară sînt în construcţie cu cărucior debroşabil, cu excepţia celulelor de servicii interne şi cu descărcătoare la simplu şi dublu sistem de bare şi a celulelor de măsură şi de cuplă longitudinală la dublu sistem de bare.

Gradul de protecţie mecanică şi electrică al tuturor variantelor de celule de staţii este IP 32 conform STAS 5325-70, cu excepţia celulelor de 4000 A care au gradul de protecţie IP 21.

Căile de curent sînt din Al 99,5 1/2 t la celulele cu gabarit normal — pînă la 1250 A inclusiv — sau, pînă la 630 A la celulele cu gabarit redus și din CuE 1/2 t la restul variantelor de curent pînă la 2500 A și respectiv 4000 A.

Izolația circuitelor de înaltă tensiune este realizată de regulă în aer, iar în unele porțiuni, în special la celulele cu gabarit redus, și din materiale electroizolante sub formă de plăci, tuburi din pertinax, steclotextolit sau rășină epoxidică.

Dispozitivele de acționare pentru separatoare sînt de tipul AMI—9, iar pentru cuțitele de legare la pămînt sînt și de tip manetă.

Sistemele **de** blocaj sînt de tip mecanice cu chei speciale și cu rolul de a asigura o manevrare corectă a aparatajului de medie tensiune, într-o ordine cerută de exploatare și conform condițiilor N.T.S.M.

Circuitele secundare se realizează cu conductoare de cupru izolate în PVC cu secțiunea de 2,5 mm² pentru circuitele de curent și 1,5 mm² pentru circuitele de tensiune.

Construcția metalică este protejată împotriva coroziunii și finisată prin acoperire cu vopsea, iar la unele piese prin galvanizare.

Numărul de cabluri ce se poate monta într-o celulă este:

În celulele de 10 kV *cu gabarit normal, cu întreruptor* se pot monta pînă la 3 cabluri cu secțiune de 240 mm². În celulele speciale de cabluri se pot monta pînă la 10 cabluri de 3 × 240 mm².

În celulele de 10 kV *cu gabarit redus, cu întreruptor,* se pot monta 2 cabluri de 3×240 mm². În celulele speciale de cabluri se pot monta pînă la 10 cabluri de 3×240 mm².

În celulele de 20 kV *cu întreruptor* se pot monta două cabluri trifazate cu capete terminale în rășină.

10.1.2. VARIANTE CONSTRUCTIVE PRINCIPALE

Corespund desenelor din figurile anexate astfel:

Pentru celulele cu gabarit normal cu simplu sistem de bare, pînă la 2500 A conform fig. 10.1.

Pentru celule cu dublu sistem de bare conform fig. 10.2.

Pentru celule cu gabarit redus de 10 kV conform fig. 10.3, 10.4, 10.5.

Pentru celulele de 10 kV și 4 000 A conform fig. 10.6

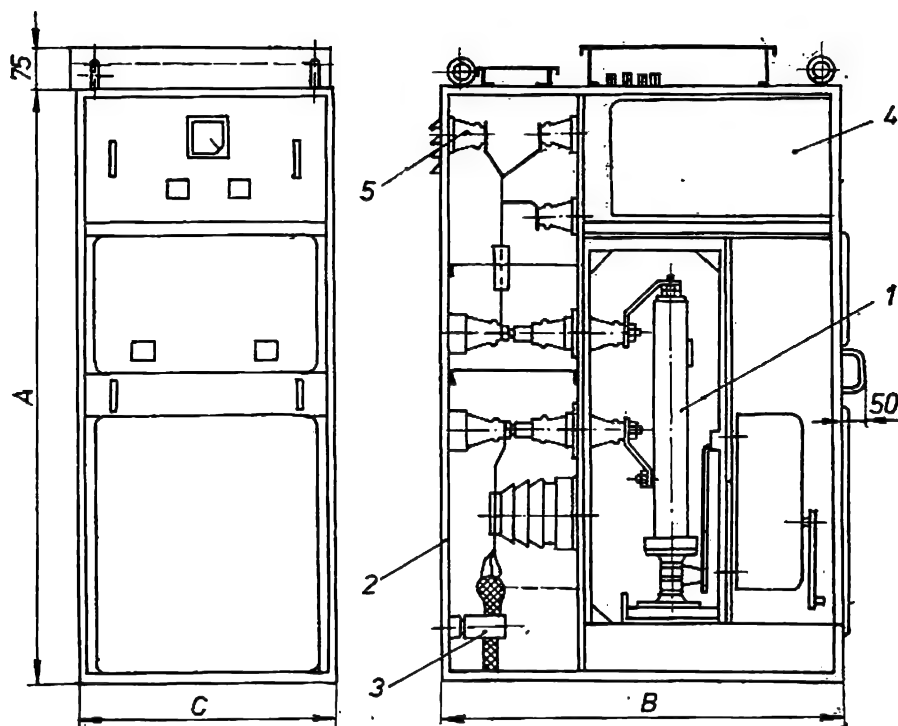
Pentru celulele cu contactor conform figurilor 10.7 și 10.8.

Compartimentul circuitelor secundare are următoarele dimensiuni:

Pentru celulele cu simplu sistem de bare și gabarit normal și dublu sistem de bare, conform fig. 10.9.

Pentru celulele cu simplu sistem de bare și gabarit redus conform fig. 10.10.

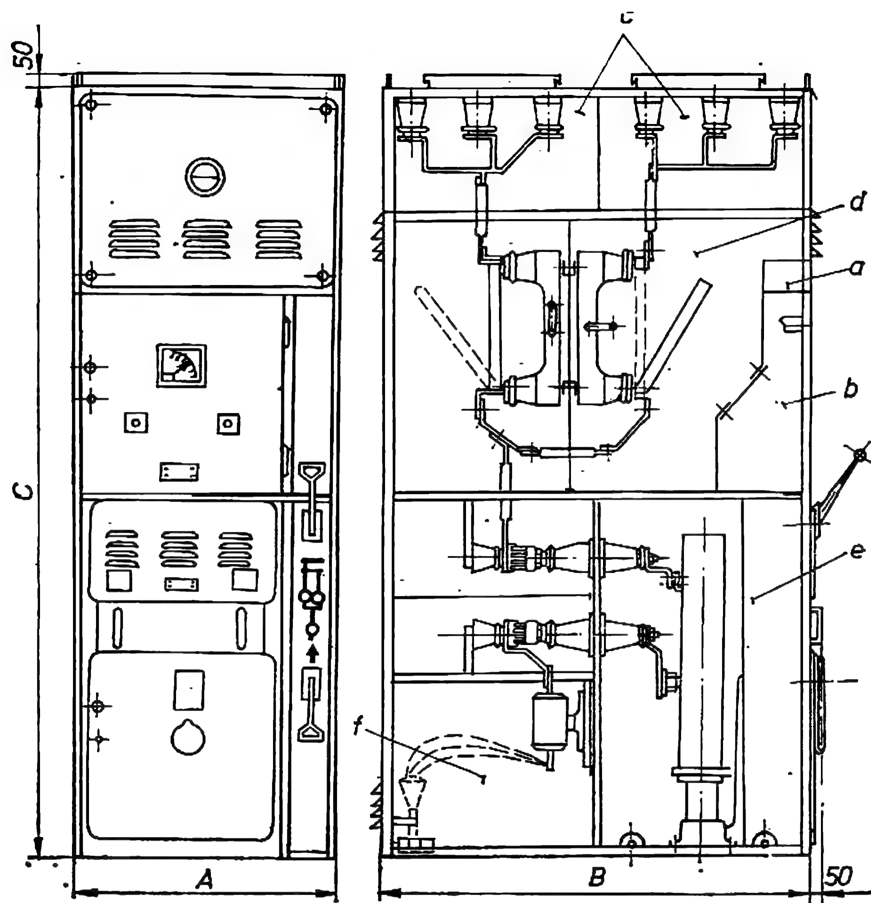
Circuitele secundare se execută după scheme tipizate sau scheme ale beneficiarului în cazuri justificate. Schemele tipizate se procură la comandă, de la fabrica furnizoare.



TIPUL CELULEI	Dimensiuni de gabarit, mm			Masa kg
	A	B	C	
CII – 1–10/630 – 1250 A CII – 1 – 10B/1250 A	2200	1600	900	700...900
CII – 1 – 20/630 – 1250 A	2200	2000	1100	700...900
CII – 1 – 10/2500 A CII – 1 – 10B/2500 A	2200	1600	1100	800...900

Fig. 10.1. Celulă prefabricată tip CII—1—10 ; 20kV :

1 — compartiment cărucior debroșabil ; *2* — compartiment transformatoare de măsură ; *3* — plecare în cablu ; *4* — compartiment aparate comutație secundară ; *5* — compartiment bare primare.



TIPUL CELULEI	A mm	B mm	C mm	Masa kg
CII — 2 — 10/630 — 1250 A	1100	2000	3300	1000—1400
CII — 2 — 20/630—1250 A	1400	2500	3625	1300—2000
CII — 2 — 10/2500 A	1300	2000	3300	1600

Fig. 10.2. Celulă prefabricată tip CII — 2 — 10; 20 kV:

a — compartimentul de barete; *b* — compartimentul de circuite secundare; *c* — compartimentul barelor primare; *d* — compartimentul separatoarelor de bare; *e* — compartimentul căruciorului debroșabil; *f* — compartimentul transformatoare de măsură și plecări în cablu.

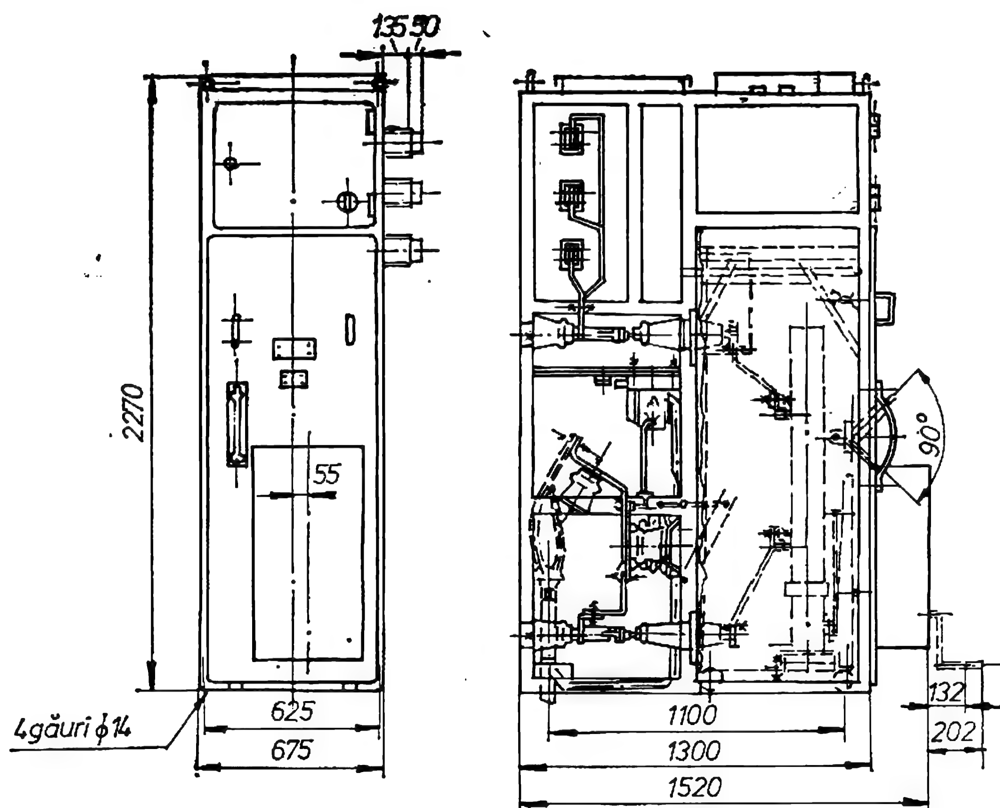


Fig. 10.3. Celulă cu IO cu gabarit redus, tip CII—M—1—10/630; 1250 A, masa netă 750 kg.

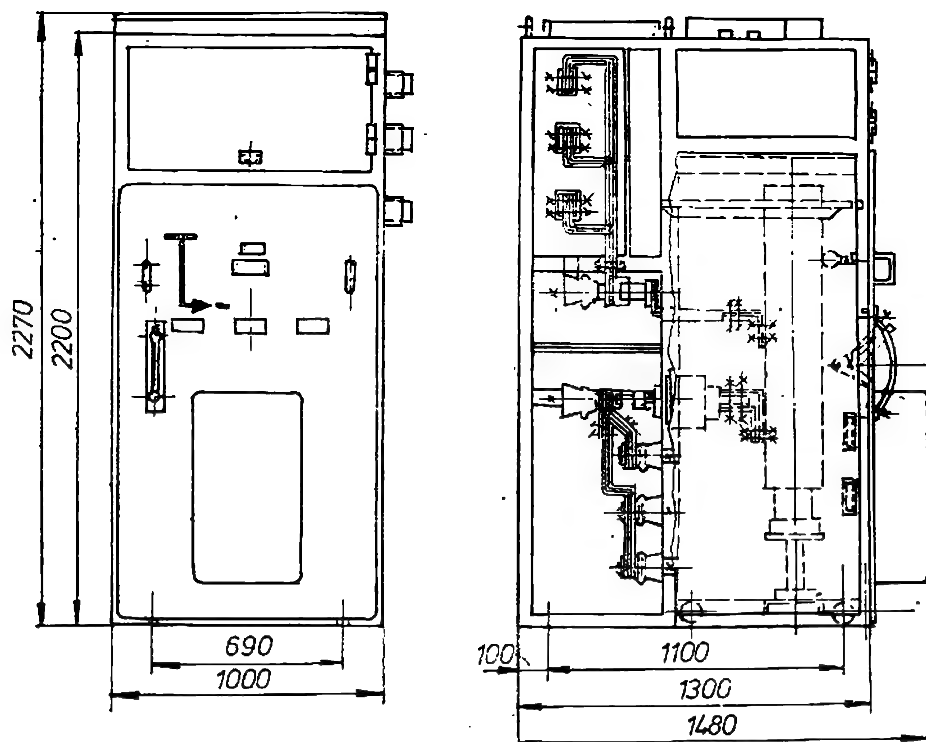


Fig. 10.4. Celulă cu IO cu gabarit redus. tip CII t—M — 1—10/2500 A, masa netă 1100 kg.

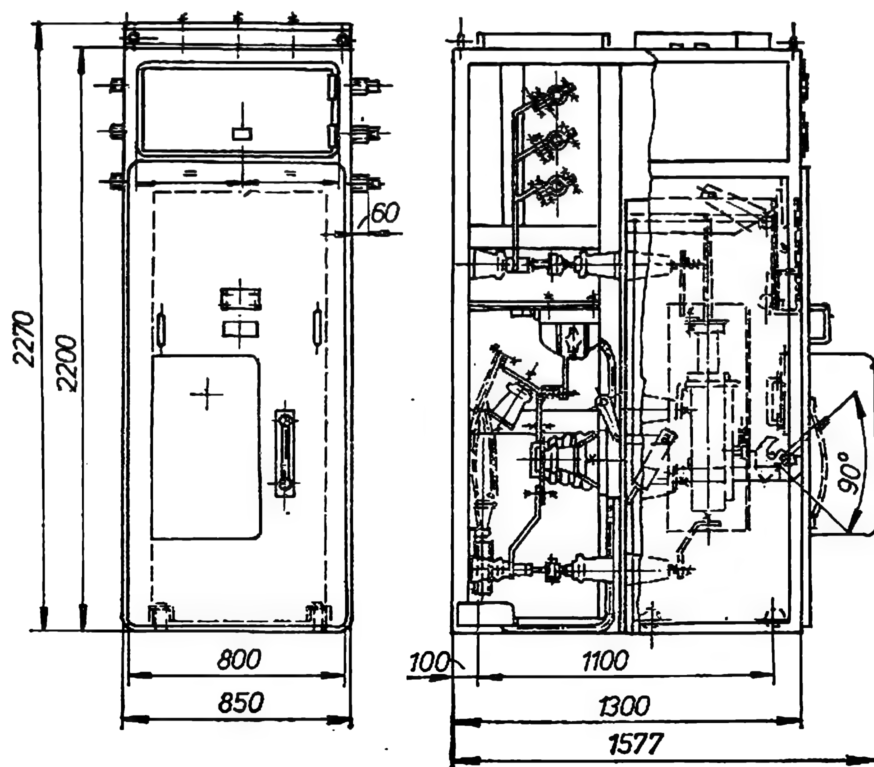


Fig. 10.5. Celulă cu IUP — M — 10, tip CI—M — 10.

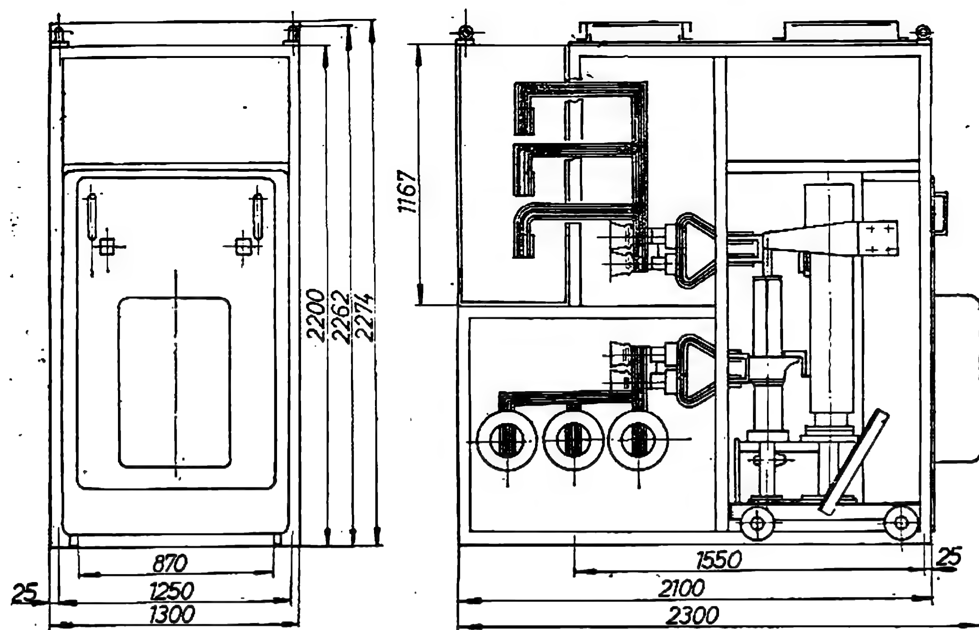


Fig. 10.6. Celulă tip CII — 10/4000 A.

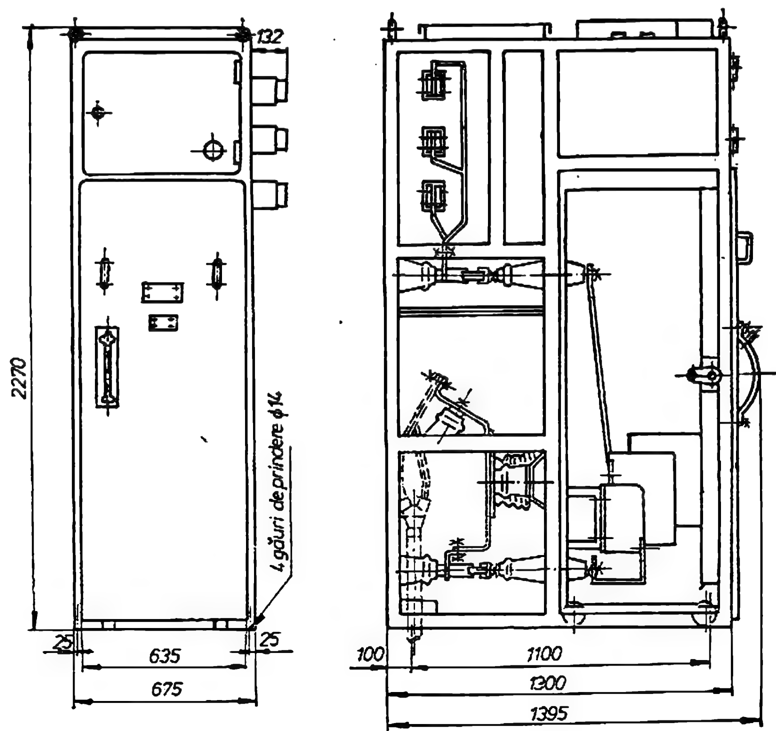


Fig. 10.7. Celulă cu contactor, C.C.I. — 6/100 A.

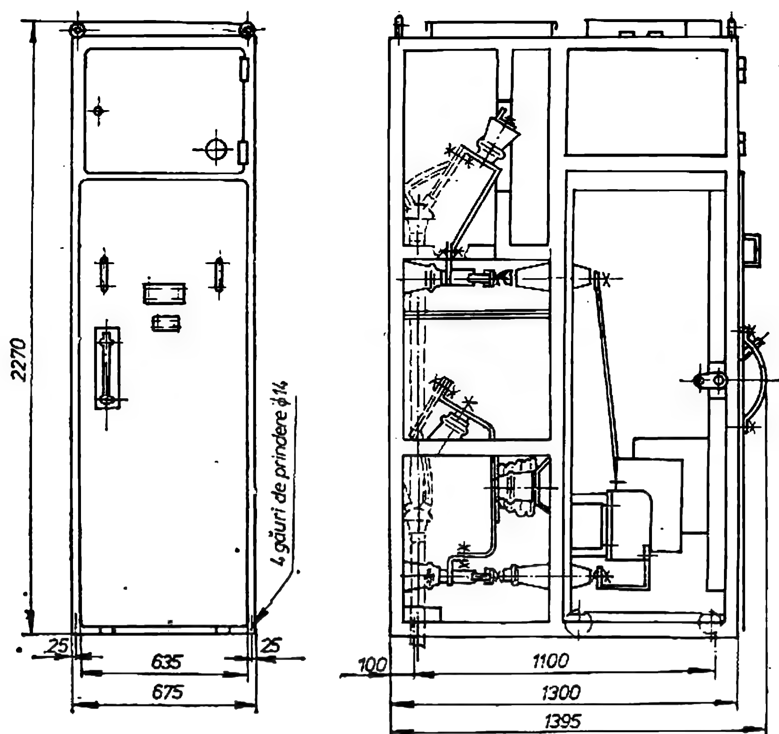
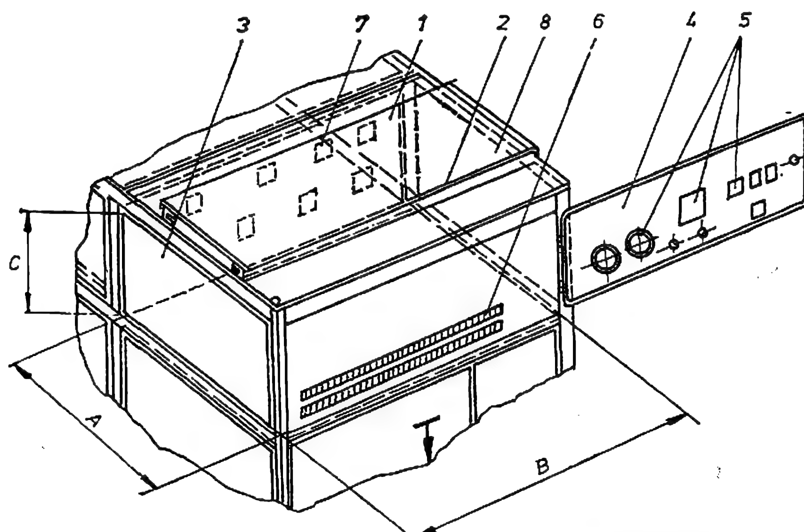


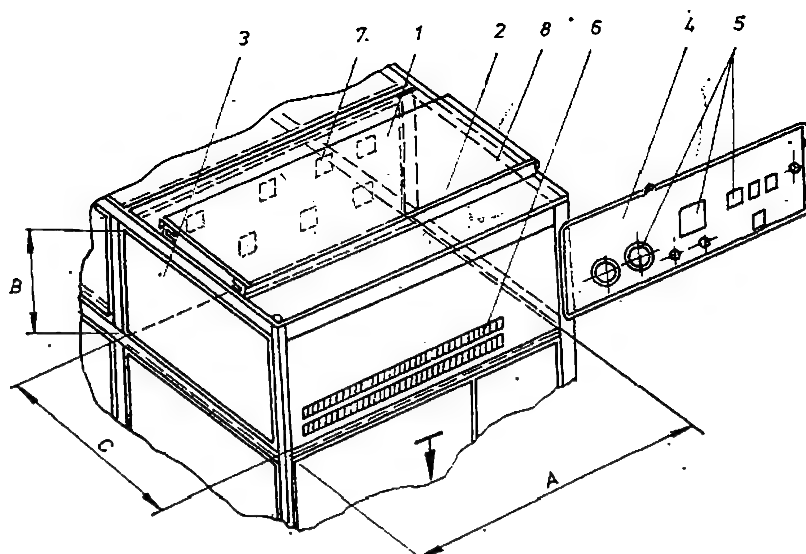
Fig. 10.8. Celulă cu contactor, CCIIc — 6/100 A.



Tipul celulei	Dimensiuni, mm		
	A	B	C
CII-1-10/630;1250 A	700	750	540
CII-1-10/2500 A	700	950	486
CII-1-20/630;1250 A	700	950	450
CII-2-10/630;1250 A	450	880	360
CII-2-10/2500 A	400	940	300
CII-2-20/630;1250 A	400	940	300
CII-1-10 cu trafo	700	750	540

Fig. 10.9. Dimensiunile compartimentului de aparate şi de circuite secundare:

1 — panou vertical spate; *2* — perete lateral dreapta a compartimentului de aparate; *3* — perete lateral stînga a compartimentului de aparate; *4* — uşa mobilă; *5* — aparate de măsură, comandă şi semnalizare; *6* — şir de cleme; *7* — aparate din circuite secundare; *8* — tunel barete



Tipul celulei	Dimensiuni, mm		
	A	B	C
CI-M-10 / 630;1250 A	700	445	600
CII-M-10 / 630;1250 A	675	635	657,5
CII-M-10 / 630;1250 A cu compartiment aparate mărit	675	1000	657,5
CII-M-10 / 2500 A	1000	525	657,5
CII-M-10 / 2500 A cu compartiment aparate mărit	1000	890	657,5

Fig. 10.10 Dimensiunile compartimentului de aparate și circuite secundare :

1 — panou vertical spate; *2* — peretele lateral dreapta al compartimentului de aparate; *3* — peretele lateral stînga al compartimentului de aparate; *4* — ușa mobilă; *5* — aparate de măsurat, comandă și semnalizare; *6* — șir de cleme; *7* — aparatele din circuitele secundare; *8* — tunel de barete.

Caracteristicile tehnice ale variantelor de celule se prezintă astfel :

Pentru celulele cu gabarit normal de 10, 20 kV pînă la 2500 A, cu un singur sistem de bare, conf. tabelului 10.1.

Pentru celulele de 10 kV pînă la 2500 A cu gabarit redus și cu un singur sistem de bare, conform tabelului 10.2.

Pentru celulele de 10, 20 kV, pînă la 2500 A, cu dublu sistem de bare conform tabelului 10.3.

Pentru celulele de 10 kV și 4000 A conform tabelului 10.4.

Pentru celulele cu contactor conform tabelului 10.5.

Variantele de scheme oarbe pentru toate tipurile de celule sînt date în figurile 10.11 și 10.12.

Variantele de echipare pentru comutația primară a celulelor cu un sistem de bare sînt conform figurilor 10.13, *a* și 10.13, *b*.

Pentru celulele cu dublu sistem de bare variantele principale de comutație primară rezultă din fig. 10.12. Pentru celula cu contactor acestea sînt date în fig. 10.14.

Tabelul 10.1

Caracteristicile	Valori				Observații
Tensiunea nominală, kV	6*	10	15*	20	Cifrele prevăzute cu asterisc (*) sînt în afara tipizării și se recomandă a se substitui cu clasa de izolație superioară
Curentul nominal, A	5...3000*		5...1250		* Treapta de 3000 A nu se referă și la întreruptor la care curentul cel mai mare este de 2500 A Treptele de curent între limitele arătate sînt conf. STAS 4324-70 pentru transformatoarele de curent
Puterea de rupere, MVA	250 400	500			Puterea de rupere se referă la ciclul I—D Pentru ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu N.I. a întreruptoarelor incluse
Stabilitatea termică, kA_{ef}	30 40	30			Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celulei, cu excepția transf. de curent la care valorile sînt conf. STAS 4324—70. Val. 400 MVA; 40 kA ef; 100 kA max, numai pt. CII-1—10B/1250 și 2500.
Stabilitatea dinamică, kA_{max}	76,5 100	76,5			
Sistemul de bare colectoare	Cu un sistem de bare și posibilitatea de secționare a lor				
Tipul întreruptorului și dispozitivul de acționare aferent	IO—15/1250 B+MRL—3 IO—15/2500B+MR—4 IO—15/630+MRL—2 IO—15/1250+MRL—3 IO—15/2500+MR—4		IO—20/630+MRL—2 IO—20/1250+MRL—3		Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit RAR electric (cu releu special) și AAR Întreruptoarele sînt conform STAS 3686—74 Dispozitivele de acționare sînt conf. STAS 4195—70 IO—15/1250 B, 2500 B numai pt. 400 MVA/6 kV

Tabelul 10.2

Caracteristicile	Valori				Observații
Tensiunea nominală, kV	6		10		—
Curentul nominal, A	5...1000	5...2500	5...1000	5...2500	—
Puterea de rupere, MVA	200	300	350	500	Puterea de rupere se referă la ciclul I—D pt. ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu N.I. a întreruptoarelor incluse
Stabilitatea termică, kA_{ef}	30				Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celulei, cu excepția transf. de curent la care valorile sînt conf. STAS 4324-70
Stabilitatea dinamică, kA_{max}	76,5				
Sistemul de bare colectoare	Cu un sistem de bare și posibilitatea de secț. a lor				—
Tipul întreruptorului și dispozitivul de acționare aferent	IUP—M—10/630 cu MRI—2 IUP—M—10/1000 cu MRI—3	IO—10/630 cu MRI—2 IO—10/1250 cu MRI—3 IO—10/2500 cu MRI—3	IUP—M—10/630 cu MRI—2 IUP—M——10/1000 cu MRI—3	IO—10/630 cu MRI—2 IO—10/1250 cu MRI—3 IO—10/2500 cu MRI—3	Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit RAR electric (cu releu special) și AAR Întreruptoarele sînt conf. STAS 3686-74. Dispozitivele de acționare sînt STAS 4195-70 :

Tabelul 10.3

Caracteristicile	Valori				Observații
Tensiunea nominală kV	6*	10	15*	20	Cifrele prevăzute cu asterisc (*) sînt înafara tipizării și se recomandă a se substitui cu clasă de izolație superioară
Curentul nominal, A	5...3000*		5...1250		* Treapta de 3000 A nu se referă și la întreruptor la care curentul cel mai mare este de 2500 A Treptele de curent între limitele arătate sînt conf. STAS 4324-70 pentru transformatoarele de curent
Puterea de rupere, MVA	250	500			Puterea de rupere se referă la ciclul I—D pentru ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu NI a întreruptoarelor incluse
Stabilitatea termică, kA_{ef}	30				Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celulei cu excepția transformatorului de curent la care valorile sînt conform STAS 4324-70.
Stabilitatea dinamică, kA_{max}	76,5				
Sistemul de bare colectoare	Cu două sisteme de bare și posibilitatea de secționare a lor				
Tipul întreruptorului și dispozitivul de acționare aferent	IO—15/630+MR—2 IO—15/1250+MR—3 IO—15/2500+MR—4		IO—20/630+MRL—2 IO—20/1250+MR—3		Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit AAR electric (cu releu special) și AAR Întreruptoarele sînt conform STAS 3686-74 Dispozitivele de acționare sînt conform STAS 4195-70

Tabelul 10.4

Caracteristici tehnice pentru celule CII-10/4000

Caracteristicile	Valori		Observații
Tensiunea nominală/tensiunea maximă de lucru, kV	6/7,2	10/12	—
Curentul nominal, A	2500...4000		
Putere de rupere, MVA	400	500	Puterea de rupere se referă la ciclul I.D
Stabilitatea termică, kA_{ef}.	50		Cu excepția transformatorului de curent
Stabilitatea dinamică, kA_{max}	125		Idem
Tipul întreruptorului	IO—10/4000 cu MR—4		Conform STAS 3686-74
Variante de echipare ale comutației primare	Conform Fig. 10.13, *b*		

Tabelul 10.5

Caracteristici tehnice pentru celule CCII-6/100

Caracteristicile	Valori
Tensiune nominală, kV	6
Tensiunea maximă de lucru, kV	7,2
Curentul nominal, A	100
Curentul limită termic la 1 s, kA_{ef}	30—Pentru bare colectoare 3—Pentru circuite primare
Curentul limită dinamic, kA_{max}	75—Pentru bare colectoare 7—Pentru circuite primare
Variante pentru comutația primară	Conform fig. 10.14
Norma internă	N.I. 49/75

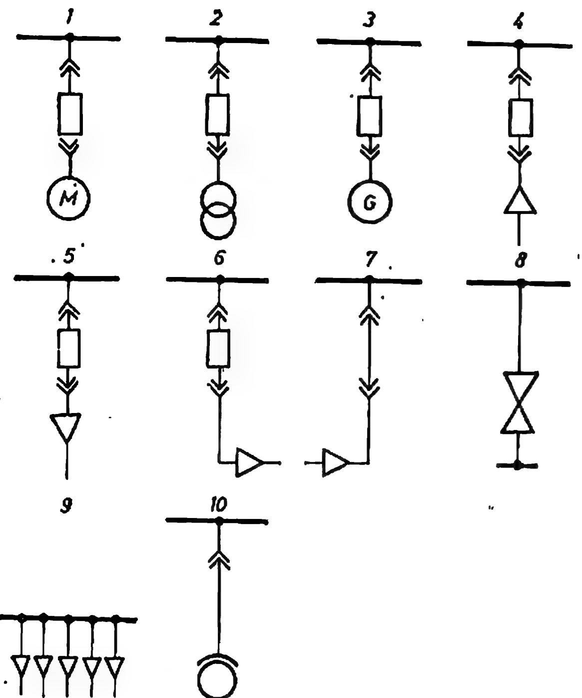


Fig. 10.11. Scheme oarbe pentru celule cu un sistem de bare :

1 — schemă oarbă pentru celulă de motor; *2* — schemă oarbă pentru celulă de transformator; *3* — schemă oarbă pentru celulă de generator; *4* — schemă oarbă pentru celulă de alimentare; *5* — schemă oarbă pentru celulă de plecare; *6* — schemă oarbă pentru celulă de cuplă; *7* — schemă oarbă pentru celulă de separare; *8* — schemă oarbă pentru celulă cu DRVS; *9* — schemă oarbă pentru celulă de cabluri; *10* — schemă oarbă pentru celulă de măsură.

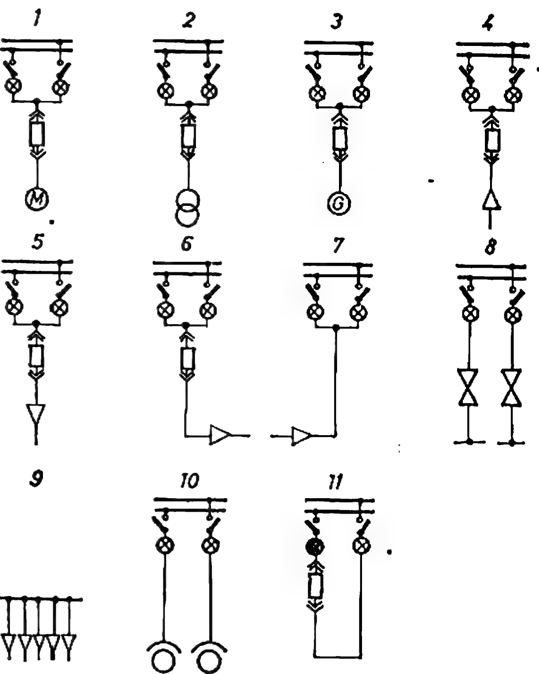


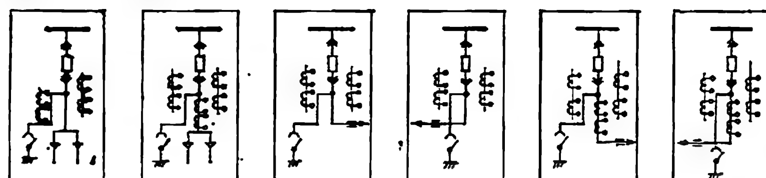
Fig. 10.12. Scheme oarbe pentru celule cu dublu sistem de bare :

1 — schemă oarbă pentru celula de motor; *2* — schemă oarbă pentru celula de transformator; *3* — schemă oarbă pentru celula de generator; *4* — schemă oarbă pentru celula de alimentare; *5* — schemă oarbă pentru celula de plecare; *6* — schemă oarbă pentru cuplă longotransversală; *7* — schemă oarbă pentru celula de separare; *8* — schemă oarbă pentru celula cu DRVS; *9* — schemă oarbă pentru celula de cabluri; *10* — schemă oarbă pentru celula de măsură; *11* — schemă oarbă pentru cuplă transversală.

Observație. Schemele 6 și 7 sînt reprezentate principial. Ele se montează cu trecere dreapta sau stînga.

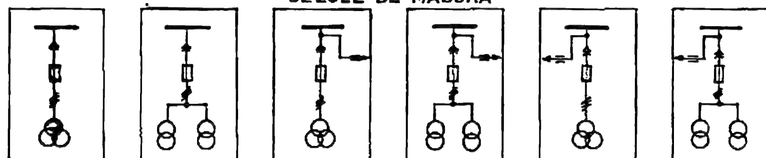
L

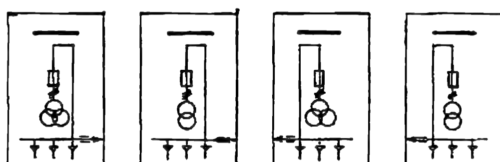
CELULA DE SOSIRE, CUPLA SAU ALIMENTAREA DIFERIȚILOR CONSUMATORI

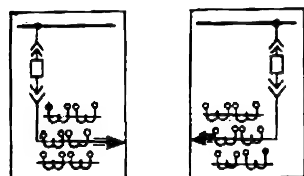


M

CELULE DE MĂSURĂ

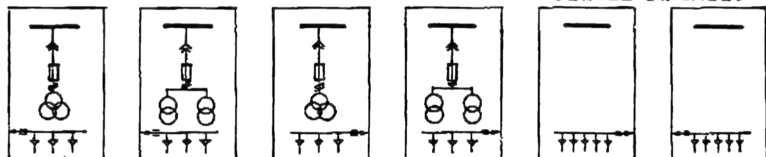


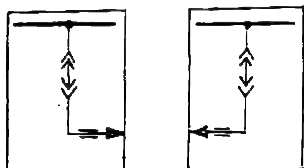




Celule echipate cu întreruptor pentru sosire, plecare sau cuplă

CELULE DE CABLU

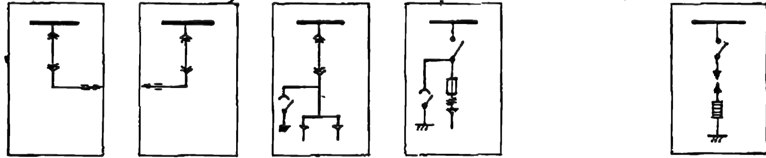




Celule de separare

K K

CELULE DE SEPARARE, DE SERVICII INTERNE ȘI CU DESCĂRCĂTOARE

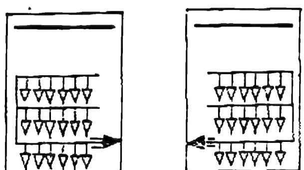


C C C Si D

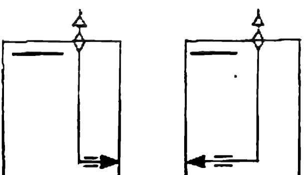
SEMNE CONVENȚIONALE FOLOSITE ÎN CIRCUITELE PRIMARE

ELEMENTUL		ELEMENTUL	
Bare colectoare Derivație		Separator cu p p Separator	
Contact broșă (superior sau inferior)		Transformator de curent	
Plecări în cablu		Transformator de protecție homopolară	
Treceri laterale (stînga, dreapta)		Transformator monofazat de scurtcircuit	
Întreruptor de înaltă tensiune		Transformator trifazat de tensiune	
Siguranță fuzibilă			

a



Celule pentru plecări în cablu



Celule pentru plecări în bare

b

Fig. 10.13. Variante de comutație primară pentru:
a — celule CII — 1 — 10/630; 1250 A; *b* — celule CII — 10/4000 A.

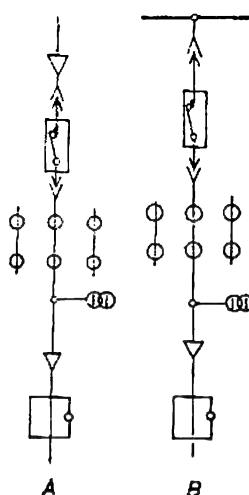


Fig. 10.14. Celule prefabricate închise de interior de 6 kV, de tip C.C. II — 6/100, variante de echipare pentru tipul A și B: fără transformator de curent homopolar; fără transformator de tensiune; cu transformator de curent numai pe două faze; o combinație a acestor variante.

10.1.3. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în instrucțiuni de montaj și exploatare și prospecte astfel:

Pentru *celulele prefabricate de* 10,20 kV *cu gabarit normal simplu și dublu sistem de bare*, conform:

— catalog celule prefabricate închise, de înaltă tensiune, pentru instalații de interior, ediția 1968;
— instrucțiuni de montaj și exploatare cod intern IE—42;
— prospecte cod intern 1.5.2.01.R—74.

Pentru *celulele prefabricate de* 10 kV *cu gabarit redus și simplu sistem de bare* conform:

— prospect P.1.5.1.0.1.R.74 (cod intern);
— instrucțiuni de montaj și exploatare cod intern IE—15.

Piesele de rezervă livrate odată cu produsul sînt cele prevăzute numai pentru întreruptor și anume:

— vîrf de contact, 1 buc.;
— subansamblu protecție contact, 1 buc.;
— subansamblu deget de contact, 24 buc.;
— deget de contact, 24 buc.;
— lamelă resort, 24 buc.

Piesele anexă livrate odată cu stația de celule sînt:

— dispozitiv pentru extragerea și introducerea căruciorului 1 buc.;
— cheie pentru deschiderea ușilor, 2 buc.;
— manivelă pentru manevrarea blocajului, 2 buc.

Anexele date pentru un șir de celule sînt:

— capace obturare pentru celula de capăt;
— șuruburi și inele de siguranță pentru prinderea capacelor;
— panouri laterale pentru celula de capăt;
— cleme, piulițe și șuruburi pentru prinderea panourilor laterale.

Condiții și cerințe principale de montaj, încercare și revizie. Celulele se montează pe planșee perfect netede și orizontale. Sistemul de fixare este dat în fig. 10.15.

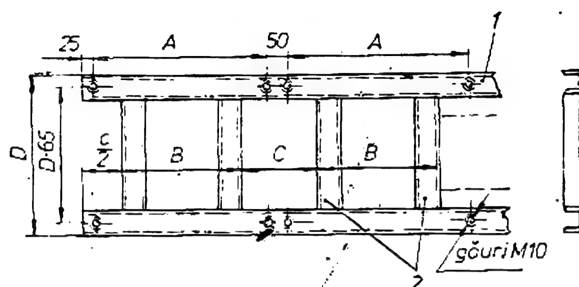
Înainte de darea în exploatare se execută următoarele lucrări:

— se verifică și se reglează contactele debroșabile;
— se verifică și eventual se completează nivelul uleiului în cuvele întreruptoarelor;
— se ung cu vaselină tehnică contactele debroșabile, piesele de ghidare ale căruciorelor și axele roților acestora;
— reglajul aparatajului de înaltă tensiune dereglat în timpul transportului se face respectînd instrucțiunile fabricii constructoare.

Înainte de darea în exploatare se execută următoarele verificări:

— verificarea execuției corecte a montajului și corespondenței sale cu proiectul;

— verificarea realizării corecte a contactelor electrice fixe şi debroşabile;
— verificarea corespondenţei fazelor pe partea de înaltă tensiune;
— verificarea funcţionării corecte a separatoarelor şi întreruptoarelor;



TIPUL CELULEI	A	B	C	D
CII — 1 — 10/630, 1250	850	592	308	1 900
CII — 1 — 20/630, 1250	1050	592	508	1 900
CII — 1 — 10/2500	1050	876	obs*	1 500
CII — 1 — 10/ cu trafo	1050	592	obs*	1 500
CII — 2 — 10/630, 1250	1050	592	508	1 900
CII — 2 — 20/630, 1250	1350	592	708	2 400
CII — 2 — 10/2500	1250	876	obs*	1 900
CII — M — 10/630, 1250	625	501	174	1 165
CI — M — 10/630 ,1000	800	655	195	1 165
CII — M — 10/2500	950	763	237	1 165

* Cota C depinde de tipul celulelor alăturate.

Fig. 10.15. Dimensiuni pentru prindere în fundaţie:
1 — suporţi longitudinali; *2* — suporţi rulare cărucior din celulă, U.6—1/2.

— verificarea contactelor de legare la pămînt şi a executării corecte a legării la pămînt;
— se verifică rezistenţa de izolaţie şi continuitatea circuitelor secundare; rezistenţa de izolaţie trebuie să fie de minim 24 Ω, măsurată cu megohmmetrul de 1000 V;
— la elementele ce se realizează ca adaptări pe şantier se verifică distanţa dintre faze şi părţile metalice care trebuie să fie de minim 110 mm la 10 kV şi 210 mm la 20 kV;
— se face proba cu tensiune mărită a instalaţiei (circuite primare şi secundare) conform normelor în vigoare.

Verificările în timpul exploatării se fac conform instrucțiunilor fabricii constructoare sau R.E.T.*) Reviziile vor consta din:

— controlul nivelului de ulei din cuvele întreruptoarelor și calitatea lui;

— se curăță izolatoarele și toate piesele izolante cu bumbac curat, eventual și cu benzină;

— se curăță și se ung cu vaselină tehnică, contactele perlate ale întreruptoarelor, contactele debroșabile și contactele basculante;

— se verifică strîngerea conexiunilor în special în circuitele primare;

— se verifică funcționarea sistemelor de blocaj;

— se verifică starea circuitelor secundare.

Funcționarea aparatelor montate în celule corespunde condițiilor prevăzute în standardele sau normele respective.

Încălzirea circuitelor primare în regim permanent trebuie să se încadreze în valorile din tab. 10.6.

Celulele se pot livra și pentru condiții climatice speciale în execuție tehnologică corespunzătoare conform tabelului 10.7.

Tabelul 10.6

Locul măsurării temperaturii	Temperatura °C	Supratemperatura, °C
Legături fixe prin buloane:		
— Argintate	105	65
— Neargintate	90	30
Contacte debroșabile:		
— Argintate	105	65
— Neargintate	75	35
Legături la bornele aparatelor	Conform standardelor respective	

Tabelul 10.7

Factorul climatic	Tipul de protecție climatic	
	TH—III	THA—III
Altitudinea pînă la, m	+1000	+1000
Temperatura aerului, °C:		
— valoarea maximă	+45	+55
— valoarea minimă	+3	−10
— valoarea medie	+27	+27
Variația temperaturii aerului în 8 h, °C	10	40
Umiditatea relativă a aerului la temperatura respectivă, %/°C:		
— valoarea maximă	80/35	80/35
— valoarea minimă	25/40	10/40
Rouă	+++	+++
Aer cu conținut de sare	++	++
Microorganisme, bacterii	+++	+++
Insecte, (termite) animale mari (rozătoare)	+++	+++

Notă. Semnificațiile notațiilor din tabel sînt următoarele:
*** solicitarea permanentă;
** solicitare din timp în timp și numai în anumite locuri.

* R.E.T. — Regulament de exploatare tehnică.

Datele necesare formulării comenzii sînt necesare în 3 exemplare astfel :

— desene pentru amplasarea și numerotarea celulelor în stație;

— schema monofilară cu indicarea caracteristicilor aparatelor din comutația primară ;

— scheme desfășurate și de montaj pentru comutația primară și secundară sau referire la schemele tip, completînd un tabel separat cu caracteristicile aparatelor din comutația secundară.

10.1.4. CODURI INTERNE

Codurile interne ale unor tipuri de celule sînt trecute în tabelul 10.8

Tabelul 10.8

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice			NORMA INTERNA
	GRUPA : 416830			
	SUBGRUPA : 416832			
5910101	CIIL—1—10kV	630 A		2268—67
5910102	CIIL—1—10kV	630 A	THA—3	4—74
5910201	CIILt—1—10 kV	630 A		2268—67
5910202	CIILt —1—10 kV	630 A	THA—3	4—74
5910301	CIILti—1—10 kV	630 A		2268—67
5910302	CIIL ti—1—10 kV	630 A	THA—3	4—74
5911101	CIIL —1—10 kV	1250 A		2268—67
5911102	CIIL —1—10 kV	1250 A	THA—3	4— 4
5911201	CIIL t—1—10 kV	1250 A		2268—67
5911202	CIIL t—1—10 kV	1250 A	THA—3	4—74
5911301	CIIL t —1—10B	1250 A	Un=10 kV	2268—67
5911302	CIIL t —1—10B	1250 A	Un=10 kV THA—3	4—74
5912101	CIIL t —1—10 kV	2500 A		2268—67
5912102	CIIL t—1—10 kV	2500 A	TH—3	4—74
5912201	CIIL t —1—10 KV	2500 A		2268—67
5912202	CIIL t —1—10 KV	2500 A	THA—3	4—74
5912601	CIIC—1—10 kV	630 A		2268—67
5912602	CIIC—1—10 kV	630 A	THA—3	4—74
5912701	CIICt—1—10 kV	630 A		2268—67
5912702	CIICt—1—10 kV	630 A	THA—3	4—74
5913601	CIIC —1—10 kV	1250 A		2268—67
5913602	CIIC —1—10 kV	1250 A	THA—3	4—74
5913701	CIIC t —1—10 kV	1250 A		2268—67
5913702	CIIC t—1—10 kV	1250 A	THA—3	4—74
5914601	CIIC t—1—10 kV	2500 A		2268—67
5914602	CIIC t —1—10 kV	2500 A	THA—3	4—74
5915101	CIIM—1—10 kV			2268—67
5915102	CIIM—1—10 kV		THA—3	4—74
5915201	CIIM t—1—10 kV			2268—67
5915202	CIIM t—1—10 kV		THA—3	4—74
5915301	CIIMK—1—10 kV			2268—67
5915302	CIIMK—1—10 kV		THA—3	4—74
5915401	CIIMK b—1—10 kV			2268—67
5915402	CIIMK b—1—10 kV		THA—3	4—74
5915801	CIIL m —1—10 kV	630 A		2268—67
5915802	CIILm—1—10 kV	630 A		4—74
5916201	CIIK10—1—10 kV	1250 A		2268—67

Tabelul 10.8 (continuare

Cod intern	Denumirea şi caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5916202	CIIK10—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5916301	CIIK10—1—10 kV 2500 A	2268—67
5916302	CIIK10—1—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5917601	CIISi—1—10 kV	2268—67
5917602	CIISi—1—10 kV THA—3	4—74
5918201	CIIST —1—10 kV 630 A	2268—67
5918202	CIIST —1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5921101	CIIL—M—1—10 kV 630 A	3646—74
5921102	CIIL—M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5921201	CIIL—M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5921202	CIIL—M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5921301	CIIL t—M—1—10 kV 630 A	3646—74
5921302	CIIL t—M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5921401	CIIL t—M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5921402	CIIL t—M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5921501	CIIM—M—1—10 kV	3646—74
5921502	CIIM—M—1—10 kV THA—3	4—74
5921601	CIIMt—M—1—10 kV 630 A	3646—74
5921602	CIIMt— M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5921801	CIIL tp—M—1—10 kV 630 A	3646—74
5921802	CIIL tp—M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5921901	CIIL tp—M—1—10 kV 1250—A	3646—74
5921902	CIIL tp—M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5922001	CII tp—M—1—10 kV 630 A	3646—74
5922002	CII tp—M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5922101	CIIC —M—1—10 kV 630 A	3646—74
5922102	CIIC —M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5922201	CIIC t M—1—10 kV 630 A	3646—74
5922202	CIIC t —M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5922301	CIID —M—1—10 kV 630 A	3646—74
5922302	CIID —M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5922401	CIISi —M—1—10 kV 630 A	3646—74
5922402	CIISi —M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5922601	CIIL t —M—1—10 kV 2500 A	3646—74
5922602	CIIL t—M—1—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5922701	CIIC t M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5922702	CIIC t M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5922801	CIIC —M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5922802	CIIC—M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5922901	CII tp —M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5922902	CII tp —M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5923001	CIIMk —M—1—10 kV 630 A	3646—74
5923002	CIIMk —M—1—10 kV 630 A THA—3	4—74
5923101	CIIM t —M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5923102	CIIM t —M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5923201	CIIMk —M—1—10 kV 1250 A	3646—74
5923202	CIIMk —M—1—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5923301	CIICt—M—1—10 kV 2500 A	3646—74
5923302	CIICt —M—1—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5923401	CIIK —M—1—10 kV 2500 A	3646—74
5923402	CIIK —M—1—10 kV 2500 A THA—3	4—74
	SUBGRUPA: 416833	
5915901	CIIMSi —1—11 kV 630 A	2268—67
5915902	CIIMSi —1—11 kV 630 A THA—3	4—74
5916001	CIILSi —1—11 kV 630 A	2268—67
5916002	CIILSi —1—11 kV 630 A THA—3	4—74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5916501	CIILSiM—1—11 kV 630 A	2268—67
5916502	CIILSiM—1—11 kV 630 A THA—3	4—74
5919400	CIIMCu—1—11 kV 100 A	2268—67
5919500	CIIMCu—1—11 kV 200 A	2268—67
5919600	CIIM Al—11 kV 100 A	2268—67
5919700	CIIM Al—11 kV 200 A	2268—67
5931101	CIIL —1—20 kV 630 A	2268—67
5931102	CIIL —1—20 kV 630 A THA—3	4—74
5931201	CIILt—1—20 kV 630 A	2268—67
5931202	CIILt —1—20 kV 630 A THA—3	4—74
5932101	CIIL —1—20 kV 1250 A	2268—67
5932102	CIIL —1—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5932201	CIILt —1—20 kV 1250 A	2268—67
5932202	CIILt —1—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5933101	CIIC —1—20 kV 630 A	2268—67
5933102	CIIC —1—20 kV 630 A THA—3	4—74
5933201	CIICt —1—20 kV 630 A	2268—67
5933202	CIICt —1—20 kV 630 A THA—3	4—74
5933601	CIIC —1—20 kV 1250 A	2268—67
5933602	CIIC —1—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5933701	CIICt —1—20 kV 1250 A	2268—67
5933702	CIICt—1—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5934201	CIIM —1—20 kV	2268—67
5934202	CIIM —1—20 kV THA—3	4—74
5934301	CIIMt —1—20 kV	2268—67
5934302	CIIMt —1—20 kV THA—3	4—74
5934401	CIIMk —1—20 kV	2268—67
5934402	CIIMk —1—20 kV THA—3	4—74
5934901	CIID —1—20 kV	2268—67
5034902	CIID —1—20 kV THA—3	4—74
5935101	CIIK —1—20 kV 630 A—1250 A	2268—67
5935102	CIIK —1—20 kV 630 A—1250 A THA—3	4—74
5935501	CIIMKb—1—20 kV	2268—67
5935602	CIISi—1—20 kV THA—3	4—74
	GRUPA : 416840	
	SUBGRUPA : 416842	
5910601	CIIL —2—10 kV 630 A	2614—69
5910602	CIIL —2—10 kV 630 A THA—3	4—74
5910701	CIILt —2—10 kV 630 A	2614—69
5910702	CIIL t —2—10 kV 630 A THA—3	4—74
5910801	CIIL ti—2—10 kV 630 A	2614—69
5910802	CIILti—2—10 kV 630 A THA—3	4—74
5911501	CIIL —2—10 kV 1250 A	2614—69
5911502	CIIL —2—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5911601	CIILt 2—10 kV 1250 A	2614—69
5911602	CIILt 2—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5912301	CIIL —2—10 kV 2500 A	2614—69
5912302	CIIL —2—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5912401	CIILt —2—10 kV 2500 A	2614—69
5912402	CIILt —2—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5912801	CIIC —2—10 kV 630 A	2614—69
5912802	CIIC —2—10 kV 630 A THA—3	4—74
5912901	CIICTR—2—10 kV 630 A	2614—69
5912902	CIICTR—2—10 kV 630 A THA—3	4—74
5913001	CIICt —2—10 kV 630 A	2614—69
5913002	CIICt —2—10 kV 630 A THA—3	4—74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5913801	CIIC —2— 10 kV 1250 A	2614—69
5913802	CIIC —2—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5913901	CIICTR—2—10 kV 1250 A	2614—69
5913902	CIICTR—2—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5914001	CIICt—2—10 kV 1250 A	2614—69
5914002	CIICt —2—10 kV 1250 A THA—3	4—74
5914701	CIICt — 2—10 kV 2500	2614—69
5914702	CIICt —2—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5914801	CIICTR—2—10 kV 2500 A	2614—69
5914802	CIICTR—2—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5915601	CIIM —2—10 kV	2614—69
5915602	CIIM —2—10 kV THA—3	4—74
5915701	CIIMD —2—10 kV	2614—69
5915702	CIIMD —2—10 kV THA—3	4—74
5916401	CIIK —2—10 kV 2500 A	2614—69
5916402	CIIK —2—10 kV 2500 A THA—3	4—74
5917801	CIISi —2—10 kV	2614—69
5917802	CIISi —2—10 kV THA—3	4—74
	SUBGRUPA : 416843	
5931401	CIIL —2—20 kV 630 A	2614—69
5931402	CIIL —2—20 kV 630 A THA—3	4—74
5931501	CIILt —2—20 kV 630 A	2614—69
5931502	CIIL t —2—20 kV 630 A THA—3	4—74
5932301	CIIL ti —2—20 kV 630 A	2614—69
5932302	CIIL ti—2—20 kV 630 A THA—3	4—74
5932401	CIIL —2—20 kV 1250 A	2614—69
5932402	CIIL—2—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5932501	CIIL t —2—20 kV 1250 A	2614—69
5932502	CIILt —2—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5933301	CIIC —2—20 kV 630 A	2614—69
5933302	CIIC —2—20 kV 630 A THA—3	4—74
5933401	CIICt —2—20 kV 630 A	2614—69
5933402	CIICt—2—20 kV 630 A THA—3	4—74
5933501	CIICTR—2—20 kV 630 A	2614—69
5933801	CIIC —2—20 kV 1250 A	2614—69
5933802	CIIC —2—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5933901	CIICt —2—20 kV 1250 A	2614—69
5933902	CIICt —2—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5934001	CIICTR—2—20 kV 1250 A	2614—69
5934002	CIICTR—2—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5934602	CIIM —2—20 kV THA—3	4—74
5934701	CIICM —2—20 kV	2614—69
5934702	CIICM —2—20 kV THA—3	4—74
5934801	CIIMD —2—20 kV	2614—69
5934802	CIIMD —2—20 kV THA—3	4—74
5935201	CIIK —2—20 kV 630 A	2614—69
5935202	CIIK —2—20 kV 630 A THA—3	4—74
5935302	CIIK —2—20 kV 1250 A THA—3	4—74
5935701	CIISi —2—20 kV	2614—69
5935702	CIISi —2—20 kV THA—3	4—74
	GRUPA : 416860	
	SUBGRUPA : 416862	
5900101	CIPI—M 10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5900501	CIPSIFAS 10 kV	2895—71
5900502	CIPSIFAS 10 kV THA—3	4—74
5900601	CIPSIF—M 10 kV	2895—71

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice			NORMA INTERNA
5900801	CIPSIAS	10 kV		2895—71
5900802	CIPSIAS	10 kV	THA—3	4—74
5901101	CIPMb M	10 kV		2895—71
5901401	CIPSIFAI dr. stg.	10 kV		2895—71
5901402	CIPSIFAl dr. stg.	10 kV	THA—3	4—74
5901501	CIPSIAl dr. stg.	10 kV		2895—71
5901502	CIPSIAl dr. stg.	10 kV	THA—3	4—74
5902001	CIPSIFAAS	10 kV		2895—71
5902002	CIPSIFAAS	10 kV	THA—3	4—74
5902101	CIPSIAAS	10 kV		2895—71
5902102	CIOSIAAS	10 kV	THA—3	44—74
5902601	CIPM	10 kV		2895—71
5902602	CIPM	10 kV	THA—3	4—74
5902801	CIPMb	10 kV		2895—71
5902802	CIPMb	10 kV	THA—3	4—74
5903001	CIPSIFAAl dr. stg.	10 kV		2895—71
5903002	ÇIPSIFAAl dr. stg.	10 kV	THA—3	4—74
5903701	CIPSF	10 kV		2895—71
5903702	CIPSF	10 kV	THA—3	4—74
5903801	CIPS	10 kV		2895—71
5903802	CIPS	10 kV	THA—3	4—74
5903901	CIPSc	10 kV		2895—71
5903902	CIPSc	10 kV	THA—3	4—74
5904001	CIPSIAAl dr. stg.	10 kV		2895—71
5904002	CIPSIAAI dr. stg.	10 kV	THA—3	4—74
5904301	CIPSIFA	10 kV		2895—71
5904302	CIPSIFA	10 kV	THA—3	4—74
5904401	CIPSIA	10 kV		2895—71
5904402	CIPSIA	10 kV	THA—3	4—74
5904601	CIPIAS	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5904602	CIPIAS	10 kV	THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5904801	CIPIAI dr. stg	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5904802	CIPIAl dr.	10 kV	THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5904901	CIPSiF	10 kV		2895—74
5904902	CIPSiF	10 kV	THA—3	4—74
5905201	CIPSi	10 kV		2895—71
5905202	CIPSi	10 kV	THA—3	4—74
5905301	CIPD	10 kV		2895—71
5905302	CIPD	10 kV	THA—3	4—74
5906101	CIPIAL stg.	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5906102	CIPIAL stg.	10 kV	THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5906301	CIPIAAS	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5906302	CIPIAAS	10 kV	THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5906701	CIPIAAl dr.	10 kV	PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5906702	CIPIAAl dr.	10 kV	THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea şi caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5907201	CIPI 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5907202	CIPI 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—71
5907301	CIPI 10 kV PROTECŢIE SECUNDARĂ	2895—71
5907302	CIPI 10 kV THA—3 PROTECŢIE SECUNDARĂ	4—74
5907501	CIPIc 10 kV PROTECŢIE SECUNDARĂ	2895—71
5907502	CIPIc 10 kV THA—3 PROTECŢIE SECUNDARĂ	4—74
5908001	CIPIAAI stg. 10 kV PROTECŢIE SECUNDARĂ	2895—71
5908002	CIPIAAI stg. 10 kV THA—3 PROTECŢIE SECUNDARĂ	4—74
5908201	CIPIA 10 kV PROTECŢIE SECUNDARĂ	2895—71
5908202	CIPIA 10 kV THA—3 PROTECŢIE SECUNDARĂ	4—74
5908401	CIPIAs 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5908402	CIPIAs 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—74
5908601	CIPIAI dr. 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5908602	CIPIAI dr. 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—74
5908801	CIPIAI stg. 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5908802	CIPIAI stg. 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—74
5909001	CIPIAAS 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5909002	CIPIAAS 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—74
5909201	CIPIAAL dr. 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5909202	CIPIAAI dr. 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—74
5909401	CIPIAAI stg. 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5909402	CIPIAAI stg. 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—74
5909601	CIPIA 10 kV PROTECŢIE PRIMARĂ	2895—71
5909602	CIPIA 10 kV THA—3 PROTECŢIE PRIMARĂ	4—71
	SUBGRUPA : 416863	
5900201	CIPI M 20 kV PROTECŢIE SECUNDARĂ	2895—71
5900301	CIPSIFASA 20 kV	2895—71
5900302	CIPSiFAS 20 kV THA—3	4—74
5900401	CIPSiAS 20 kV	2895—71
5900402	CIPSiAS 20 kV THA—3	4—74
5900701	CIPSiF M 20 kV	2895—71
5900702	CIPSiF 20 kV THA—3	4—74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5900901	CIPSiFAl dr. stg. 20 kV	2895—71
5900902	CIPSiFAl dr. stg. 20 kV THA—3	4—74
5901001	CIPSiAl dr. stg. 20 kV	2895—71
5901002	CIPSiAl dr. stg. 20 kV THA—3	4—74
5901201	CIPMb M 20 kV	2895—71
5901202	CIPMb M 20 kV THA—3	4—74
5901601	CIPSiFAAS 20 kV	2895—71
5901602	CIPSiFAAS 20 kV THA—3	4—74
5901901	CIpSiAAs 20 kV	1895—71
5901902	CIPSiAAs 20 kV THA—3	4—74
5902201	CIPSiFAAl dr. stg. 20 kV	2895—71
5902202	CIPSiFAAl dr. stg. 20 kV THA—3	4—74
5902301	CIPSiAAl dr. stg. 20 kV	2895—71
5902302	CIPSiAAl dr. stg. 20 kV THA—3	4—74
5902701	CIPM 20 kV	2895—71
5902702	CIPM 20 kV THA—3	4—74
5902901	CIPMb 20 kV	2895—71
5902902	CIPMb 20 kV THA—3	4—74
5904101	CIPSIFA 20 kV	2895—71
5904102	CIPSIFA 20 kV THA—3	4—74
5904201	CIPSIA 20 kV	2895—71
5904202	CIPSIA 20 kV THA—3	4—74
5904501	CIPIAS 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5904502	CIPIAS 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5904701	CIPIAI dr. 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5904702	CIPIAl dr. 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5905001	CIPIAI stg. 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5905002	CIPIAl stg. 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5905401	CIPD 20 kV	2895—71
5905402	CIPD 20 kV THA—3	4—74
5905901	CIPSF 20 kV	2895—71
5905902	CIPSF 20 kV THA—3	4—74
5906001	CIPS 20 kV	2895—71
5906002	CIPS 20 kV THA—3	4—74
5906201	CIPIAAS 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5906202	CIPIAAS 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5906401	CIPIAAl dr. 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5906402	CIPIAAl dr. 20 kV THA—3 PROECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5906501	CIPSc 20 kV	2895—71
5906502	CIPSc 20 kV THA—3	4—74
5906801	CIPIAAI stg. 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5906802	CIPIAAl stg. 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74

Tabelul 10.8 (continuare)

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	NORMA INTERNA
5906901	CIPSIF 20 kV	2895—71
5906902	CIPSIF 20 kV THA—3	4—74
5907001	CIPSI 20 kV	2895—71
5907002	CIPSI 20 kV THA—3	4—74
5907701	CIPI 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5907702	CIPI 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5907801	CIPI 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5907802	CIPI 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5907901	CIPIC 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5907902	CIPIC 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5908101	CIPIA 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5908102	CIPIA 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74
5908301	CIPIAS 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5908302	CIPIAS 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5908501	CIPIAl dr. 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5908502	CIPIAl dr. 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5908701	CIPIAl stg. 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5908702	CIPIAl stg. 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5908901	CIPIAAs 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5908902	CIPIAAs 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5909101	CIPIAAl dr. 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5909102	CIPIAAl dr. 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5909301	CIPIAAl stg. 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5909302	CIPIAAl stg. 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5909501	CIPIA 20 kV PROTECȚIE PRIMARĂ	2895—71
5909502	CIPIA 20 kV THA—3 PROTECȚIE PRIMARĂ	4—74
5909901	CIPIc 20 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ	2895—71
5909902	CIPIc 20 kV THA—3 PROTECȚIE SECUNDARĂ	4—74

10.2. CELULE PREFABRICATE PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE TIP CIP-10, 20 kV

10.2.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Celulele prefabricate de tip închis, de interior, pentru posturi de transformare sînt cabine metalice în care se află montat aparatajul de 10 și 20 kV, pînă la 630 A, pentru 50 Hz, în conformitate cu destinația celulei respective.

Sînt destinate să funcționeze în aceleași condiții ca celulele de stații prezentate în § 10.1.1.

Celulele cuprind următoarele compartimente :

a) compartimentul barelor princiale și al bornelor sub tensiune, în poziția separator de bare deschis ;

b) compartimentul aparatelor de înaltă tensiune unde se montează întreruptorul, transformatoarele de curent și de tensiune, siguranțele de înaltă tensiune etc., în funcție de tipul celulei ;

c) compartimentul aparatelor de joasă tensiune, format dintr-o cutie modul care se montează pe fața celulei.

Aparatajul de înaltă tensiune și joasă tensiune este în montaj fix.

Pentru racord aerian, la celula cu racord în cablu se adaugă un modul care se montează pe lateral sau în spate, la cerere.

Blocajele acționărilor aparatelor prevăd :

— interblocaj între separatorul de legare la pămînt și întreruptor, separator de sarcină sau separator, după tipul celulei ;

— interblocaj între separatorul de bare și întreruptor ;

— interblocaj între separatorul de bare și ușa celulei.

Aceste blocaje sînt intrinseci în construcția celulei, de tip mecanice, cu chei.

Celulele permit montarea a cel mult două cabluri trifazate cu capete terminale în rășină.

10.2.2. VARIANTE CONSTRUCTIVE PRINCIPALE

Sînt cele din tabelul 10.9 și conform figurilor 10.16...10.19.

Module pentru ieșiri aeriene sînt conform fig. 10.20.

Caracteristicile tehnice complete ale tuturor variantelor constructive de mai sus se prezintă în tabelul 10.10.

O variantă îmbunătățită a acestor tipuri de celule și care se simbolizează prin CIP—M—10, 20 kV prevede echiparea lor cu separatoare de bare rotative tip STIR (vezi cap. 4)*.

Variantele de comutație primară pentru aceste celule și simbolizarea sînt conform tabelului 10.11, iar caracteristicile tehnice noi pentru aceste celule sînt conform tabelului 10.12.

Dimensiunile de gabarit ale acestor celule sînt conf. fig. 10.21, a, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*.

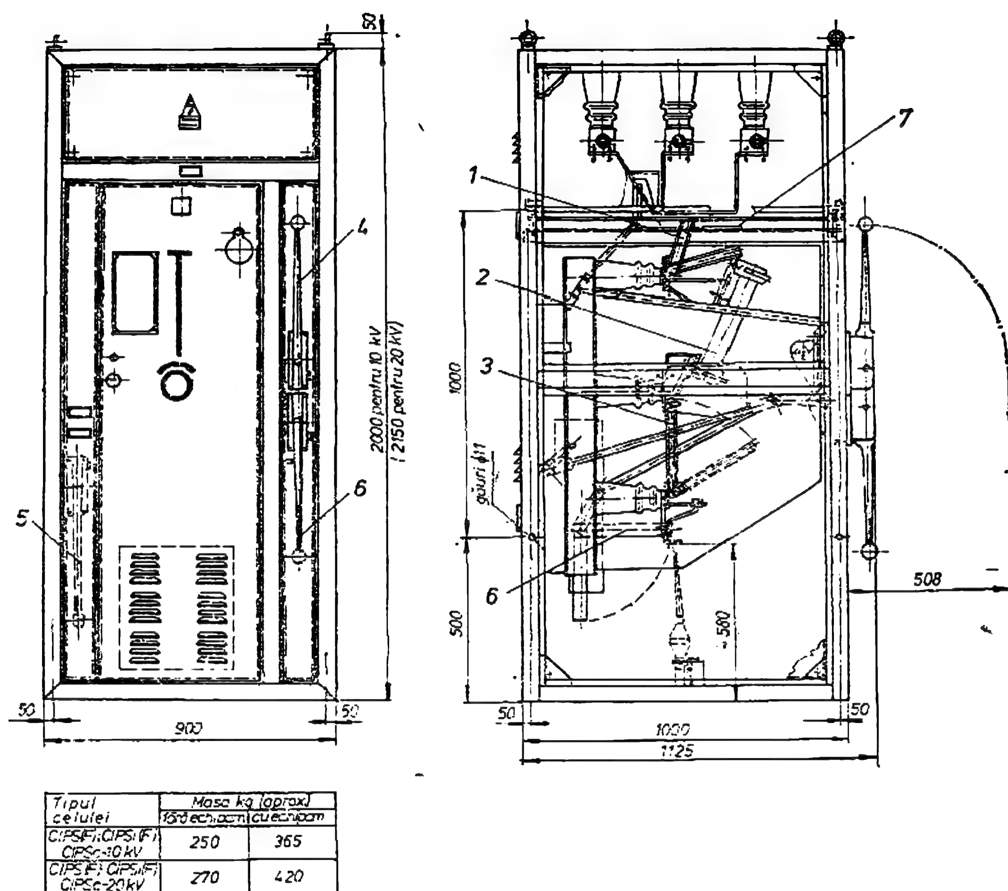
Modulele pentru ieșiri aeriene sînt conform fig. 10.22.

---

* Varianta CIP-M-10, 20 kV a înlocuit varianta CIP-10, 20 kV existentă în exploatare.

Tabelul 10.9

Denumirea celulei	Simbolul celulei	Variante de echipare
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu întreruptor	CIPI (A, Al, As, AA, AAs)	a) cu transformator de tensiune b) cu transformator de curent c) fără separator de legare la pămînt d) o combinație a acestor variante e) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină și siguranțe	CIPSF (A, Al, As, AAl, AAs)	a) fără cuțit de legare la pămînt b) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină	CIPSi (A, Al, As, AAl, AAs)	a) fără cuțite de legare la pămînt b) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian
Celulă de post cu separator și siguranță	CIPSF	a) fără cuțite de legare la pămînt
Celulă prefabricată de post transformare echipată cu separator	CIPS	a) fără cuțite de legare la pămînt
Celulă prefabricată de post pentru cuplă, cu întreruptor	CIPIc—10—20	a) cu transformatoare de curent
Celulă prefabricată de post pentru cuplă, cu separator	CIPSc—10—20	
Celulă de post de măsură	CIPM—10—20	a) fără siguranțe
Celulă de post de măsură cu transformatoare de curent pe bare	CIPMb—10—20	a) fără siguranțe
Celulă de post cu descărcătoare	CIPD—10—20	



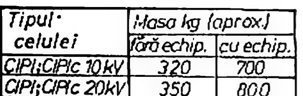
Tipul celulei	Masa kg (aprox.)	
	fără echipam.	cu echipam.
CIPSiF; CIPSi(F) CIPSc-10 kV	250	365
CIPS(F); CIPSi(F) CIPSc-20 kV	270	420

Fig. 10.16 Celulă tip CIPSiF — 10; 20 kV:

1 — Separator de bare combinat cu panou de obturare; *2* — siguranța fuzibilă de I. T; *3* — separator de sarcină; *4* — dispozitiv da acționare AMI-9 pentru separator de bare; *5* — dispozitiv de acționare AMI-9 (pt. STIS); *6* — separator de legare la pămînt, acționat cu AMI-9; *7* — panou de obturare.

Observații. 1. Separatorul de bare poz. 1, la celula echipată cu STIS, se folosește pentru obturarea compartimentului de bare după deschiderea ușii.

2. Găurile Ø 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.

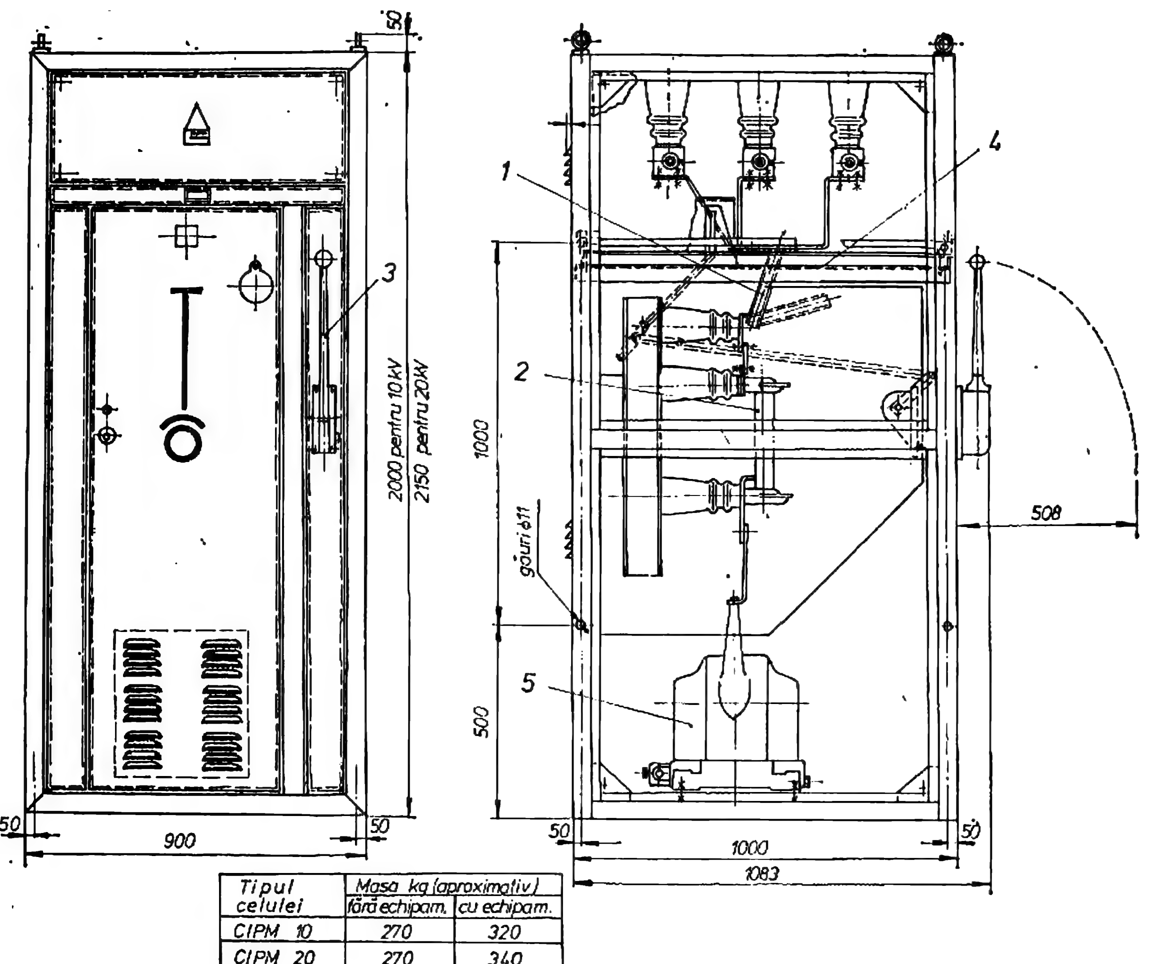


Tipul celulei	Masa kg (aprox.)	
	fără echip.	cu echip.
CIPI;CIPIc 10 kV	320	700
CIPI;CIPIc 20 kV	350	800

Fig. 10.17 Celulă tip CIPI — 10 ; 20 kV :

1 — întreruptor IUPM — 10—20 ; *2* — dispozitiv de acționare MRI—2 ; *3* — separator de bare ; *4* — releu primar (ptr. var. cu protecție primară) ; *5* — compartimentul de aparate de protecție modul 400×1000×275 ; *6* — transformator de curent ; *7* — dispozitiv de acționare AMI—9 ; *8* — transformator de tensiune ; *9* — separator de legare la pămînt ; *10* — panou de obturare.

Observație. Găurile ⌀ 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.

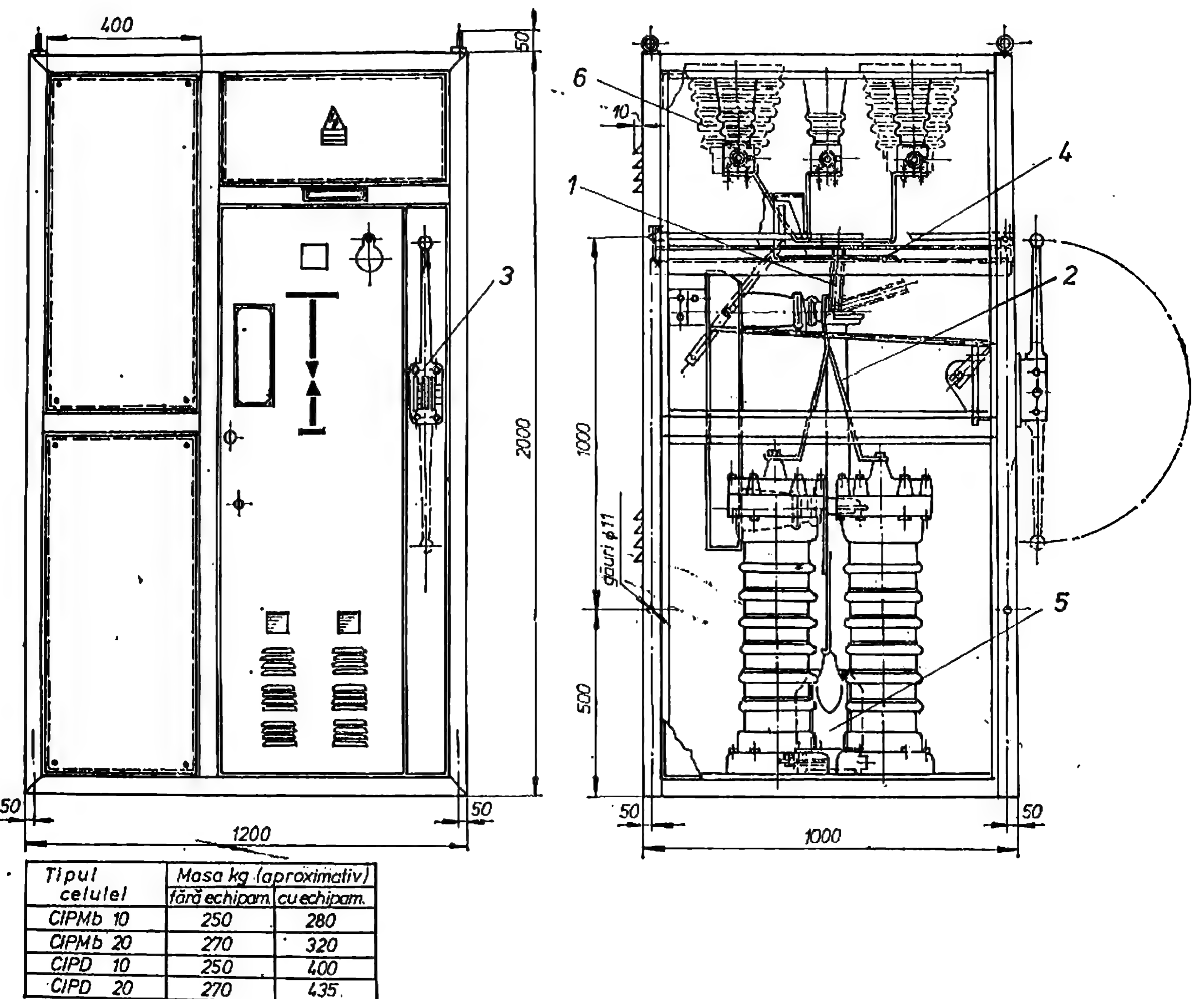


Tipul celulei	Masa kg (aproximativ)	
	fără echipam.	cu echipam.
CIPM 10	270	320
CIPM 20	270	340

Fig. 10.18. Celulă tip CIPM — 10; 20kV:

1 — separator de bare combinat cu panou de obturare; *2* — siguranță fuzibilă de I.T.; *3* — dispozitiv de acționare AMI—9; *4* — panou de obturare; *5* — transformator de tensiune.

Observație. Găurile Ø 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.



Tipul celulei	Masa kg (aproximativ)	
	fără echipam.	cu echipam.
CIPMb 10	250	280
CIPMb 20	270	320
CIPD 10	250	400
CIPD 20	270	435

Fig. 10.19 Celulă tip CIPMb — 10; 20 kV:

1 — separator de bare combinat cu panou de obturare; *2* — siguranţă fuzibilă de I.T.; *3* — dispozitiv de acţionare AMI—9; *4* — panou de obturare; *5* — transformator de tensiune; *6* — transformator de curent.

Tabelul 10.10

Caracteristica	Valoare	Observații
Tensiunea nominală, kV	6* 10 20	* Este în afara tipizării și se poate substitui cu clasa de izolație imediat superioară
Curentul nominal, A	pînă la 630	Pentru execuție TH—III curentul se reduce cu 8% Pentru execuție THA—III curentul se reduce cu 20%
Puterea de rupere, MVA — a întreruptorului — a separatorului de sarcină	 150 150 250 7 7 7	La cos φ=0,7
Stabilitatea termică, kA_{ef} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent	 15 15 10 10 10 10 15 15 10	 Conform STAS 4324-70
Stabilitatea dinamică, kA_{max} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent	 38 38 25 25 25 25 38 38 25	 Conform STAS 4324-70
Tipul întreruptorului și al dispozitivului de acționare		IUP—M—10—630 cu MRI IUP—M—20—630 cu MRI
Tipul separatorului de sarcină și al dispozitivului de acționare		STIS—10/400+AC—1+AMI STIS—20/200+AC—1+AMI
Tipul separatorului și al dispozitivului de acționare		Separator special cu AMI—10 și 20 kV, 630 A
Tipul siguranțelor de înaltă tensiune		FIn—6 pînă la 100 A FIn—10 pînă la 63 A FIn—20 pînă la 40 A FITn—6, 10, 20 kV
Tipul transformatoarelor de măsură		Cu izolație uscată (în rășini) conform STAS 4324-70 și STAS 4323-70
Tipul de protecție	IP—31	Conform STAS 5325-70
Ventilație		Naturală prin jaluzele
Sistemul de bare colectoare	Cu un sistem de bare și posibilitatea de secționare prin cuplă longitudinală	Barele principale se dimensionează la valorile maxime ale curenților de scurtcircuit
Comutația secundară		Protecție numai pe celule cu întreruptor după scheme tip: a) cu relee primare directe tip Electromagnetica b) cu relee secundare tip Electromagnetica

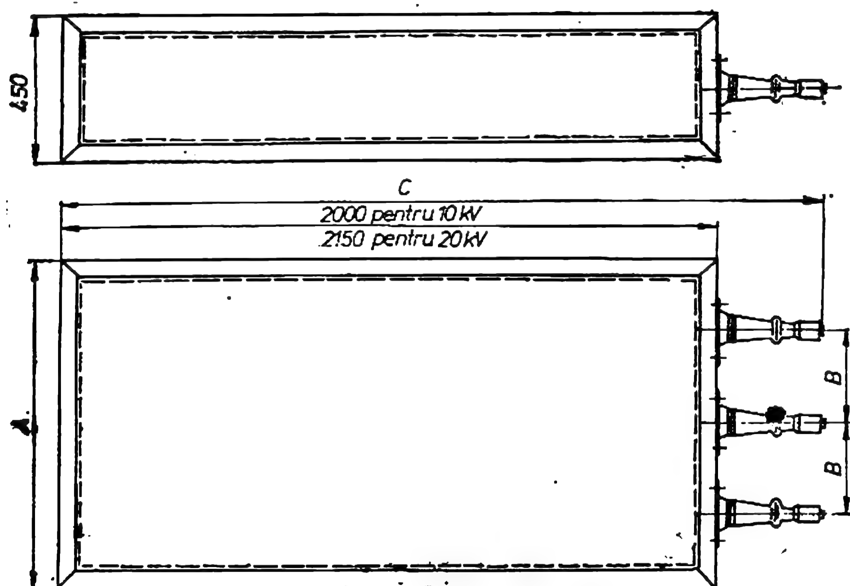
Tabelul 10.11

Denumirea celulei	Simbolul celulei*	Variante de echipare
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu întreruptor La varianta de 20 kV, întreruptorul este debroşabil	CIPI (A, Al, As, AAl, AAs, o, b, j)—M—10—20 kV	a) cu transformator de tensiune b) cu transformatoare de curent c) o combinaţie a acestor variante d) cu izolatoare de trecere şi borne pentru racord aerian, deasupra celulei, în spatele celulei, sus sau jos, sau racord aerian prin module
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină şi siguranţe	CIPSiF (A, Al, As, AAl, AAs o, b, j)—M—10, 20 kV	a) cu izolatoare de trecere şi borne pentru racord aerian, deasupra celulei, în spatele celulei, sus sau jos, sau racord aerian prin module b) cu dispozitiv de declansare automată prin curent operativ a STIS-ului la arderea unui fuzibil FIn
Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină	CIPSi (A, Al, As, AAl, AAs, o, b, j)—M—10, 20 kV	a) cu izolatoare de trecere şi borne pentru racord aerian, deasupra celulei, în spatele celulei, sus sau jos, sau racord aerian prin module
Celulă de post cu separator echipată cu siguranţe	CIPSF—M—10, 20 kV	
Celulă prefabricată de post de transformare cu separator, cu plecare în cablu	CIPS—M—10, 20 kV	
Celulă prefabricată de post pentru cuplă cu întreruptor La varianta de 20 kV, întreruptorul este debroşabil	CIPIc—M—10, 20 kV	a) cu transformatoare de curent
Celulă prefabricată de post cu separator pentru cuplă	CIPCt—M—10, 20 kV	
Celulă prefabricată de post de măsură	CIPM—M—10, 20 kV	a) cu siguranţe
Celulă prefabricată de post de măsură cu transformatoare de curent pe bare	CIPMb—M—10, 20 kV	a) cu siguranţe
Celulă prefabricată de post cu descărcătoare	CIPD—M—10, 20 kV	

* o, b, i sînt variante de ieşire prin izolatorii de trecere.

Tabelul 10.12

Caracteristici	Valoarea	Observații
Tensiunea maximă de serviciu, kV	7,2* 12 24	Cifrele cu asterisc sînt în afara tipizării și se pot substitui cu clasa de izolație imediat superioară
Curentul nominal, A	pînă la 630	
Puterea de rupere, MVA — întreruptor cu celulă — sepatator de sarcină	 150 200 250 7 7 7	 la cos φ=0,7
Stabilitate termică/1 s, kA_{ef} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent	 15 15 10 15 15 10 15 15 10 conform STAS 4324-70	
Stabilitate dinamică, kA_{max} — întreruptor — separator — separator de sarcină — transformator de curent	 38 38 25 38 38 25 38 38 25 conform STAS 4324-70	



Varianta		A_{mm}	B_{mm}	C_{mm}	Masa, kg
Modul dreapta-stînga pt. CIPI	10 kV	1000	280	2255	125
	20 kV	1000	280	2325	150
Modul dreapta-stînga pt. CIPSI, F	10 kV	1000	235	2250	85
	20 kV	1000	235	2290	100
Modul spate pt. CIPI	10 kV	1200	280	2255	150
	20 kV	1200	280	2325	175
Modul spate pt CIPSI, F	10 kV	900	235	2250	100
	20 kV	900	235	2290	125

Fig. 10.20. Module pentru ieșiri aeriene, la CIP — 10; 20 kV.

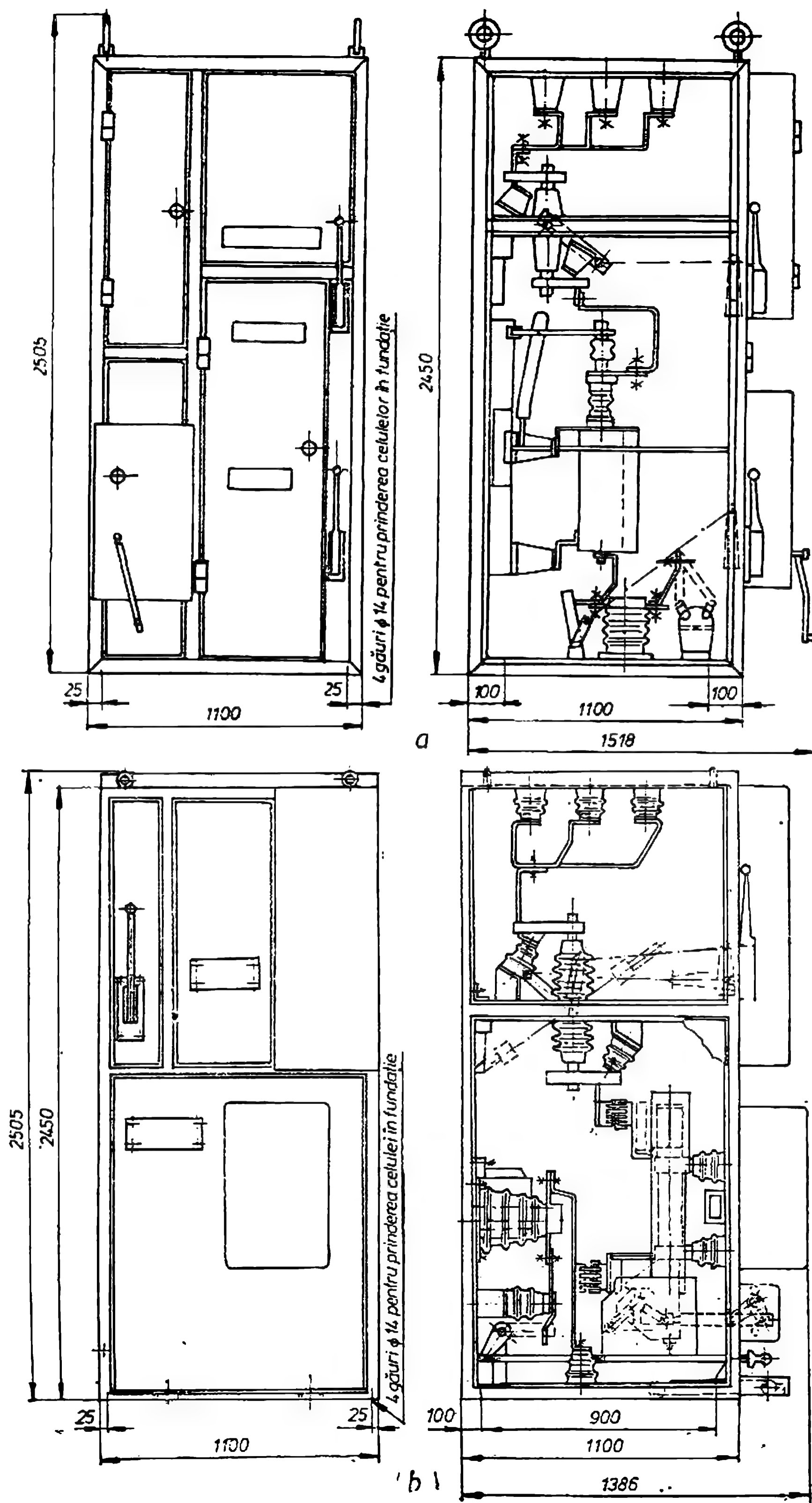


Fig. 10.21. Celule tip:
a – CIPI – M – 10 kV; *b* – CIPI – M – 20 kV;

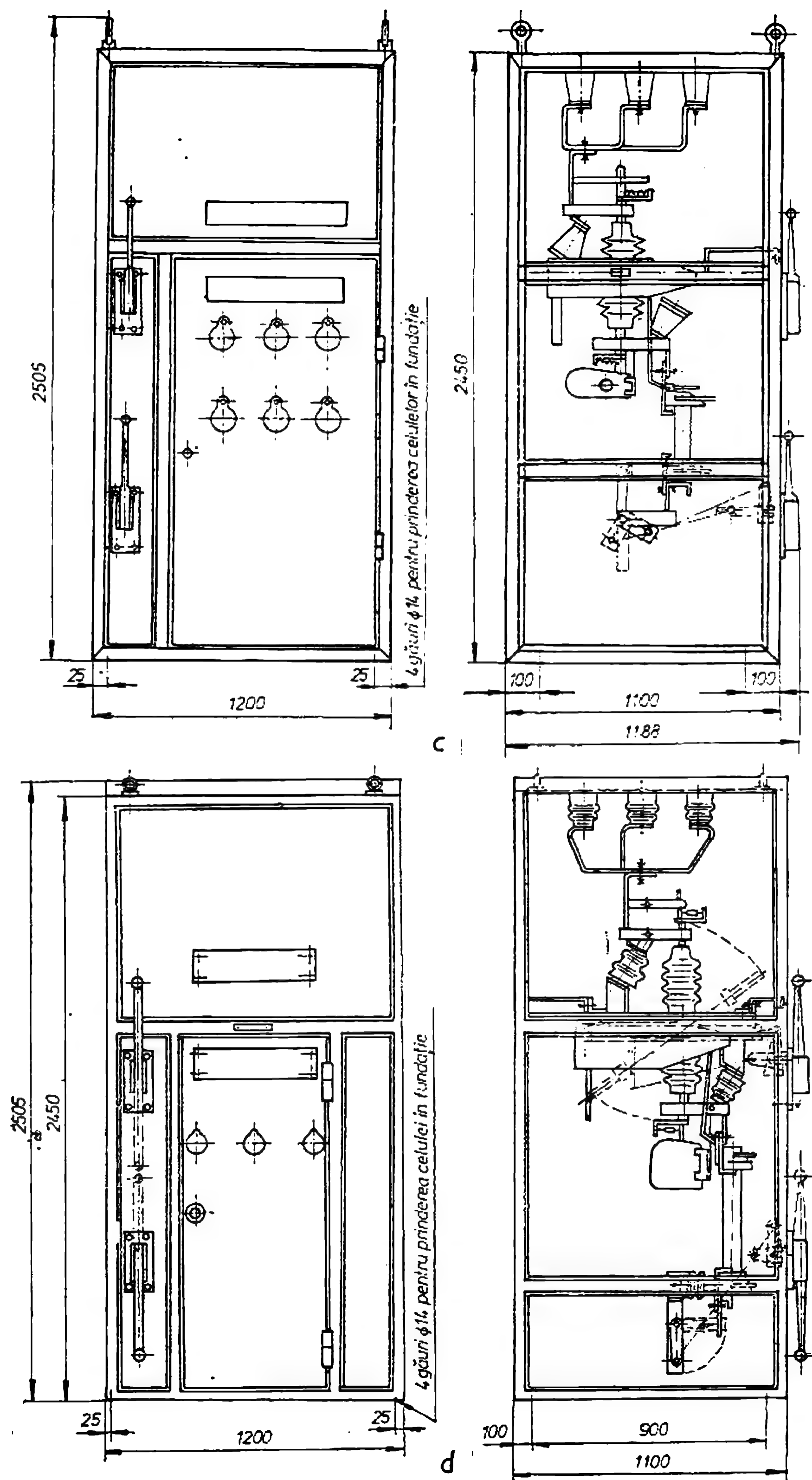


Fig. 10.21. Celule tip:
c – CIPSi (F) – M – 10 kV; *d* – CIPSi (F) – M – 20 kV;

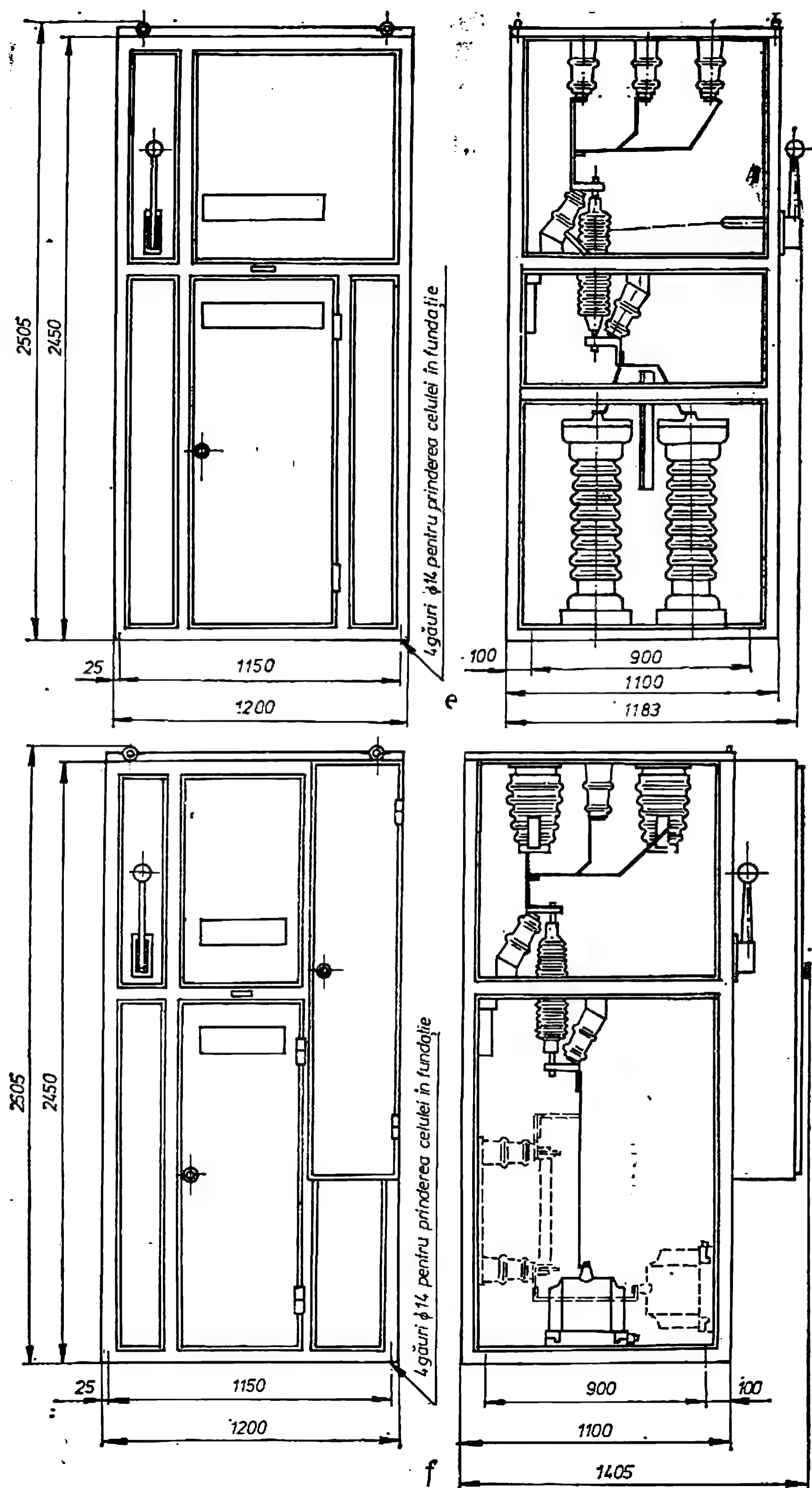


Fig. 10.21. Celule tip:
e — CIPD — M — 10; 20 kV; *f* — CIPMb ; CIPM — M — 20 kV.

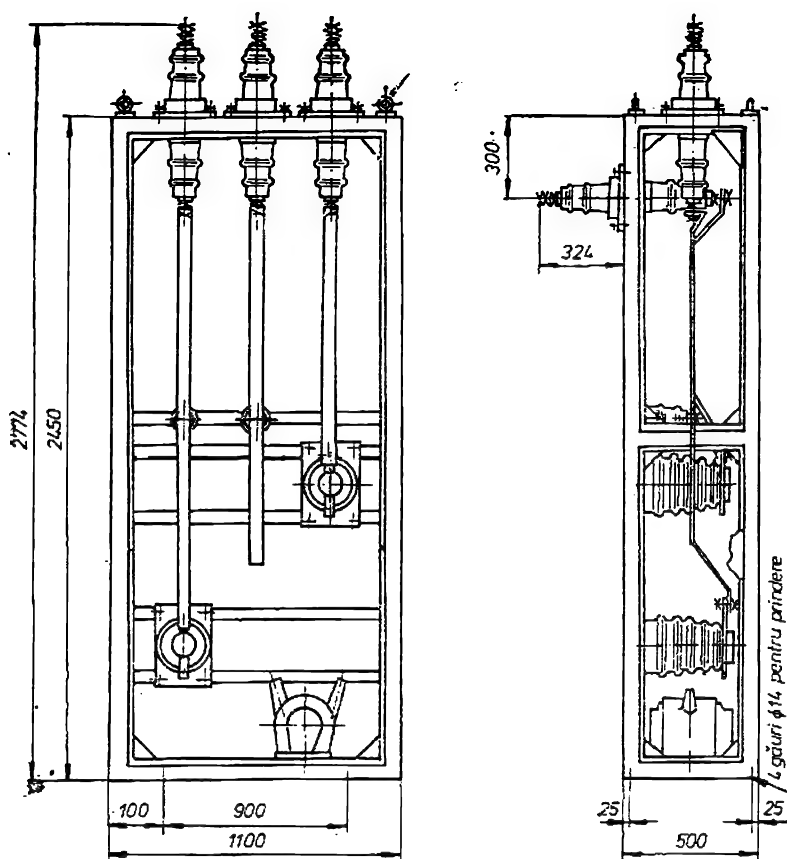


Fig. 10.22. Module pentru ieşiri aeriene, la CIP — M — 20 kV.

10.2.3. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ŞI EXPLOATARE

Se găsesc în instrucţiuni de montaj şi exploatare şi prospecte astfel:

— prospect: cod intern 1.5.4.01.R 74;

— instrucţiune de montaj şi exploatare: cod intern IE—46.

Piesele de rezervă care se livrează odată cu celulele sînt aferente aparatelor din echipamentul celulei.

Piesele de schimb propuse — care se livrează la comandă specială sînt:

— izolator suport bare;

— ansamblu contact separator bare.

Datele necesare formulării comenzii sînt:

— desene cu amplasarea şi numerotarea celulelor în post;

— schema monofilară cu indicarea caracteristicilor aparatelor din comutaţia primară;

— scheme desfăşurate şi de montaj pentru comutaţia secundară sau referire la schemele tip.

Codurile interne sînt conform tabelului 10.8.

10.3. ALTE TIPURI DE CELULE ȘI POSTURI DE TRANSFORMARE [4, 5, 6, 10, 11]

10.3.1. CELULE DE INTERIOR DE TIP DESCHIS PENTRU STAȚII DE TRANSFORMARE

Parametrii principali funcționali. Sînt destinate pentru stații de transformare de (6), 10, și 20 kV cu simplu și dublu sistem de bare.

Pot funcționa în următoarele condiții climatice :

— temperatura aerului cuprisă între —10°C și +40°C ;

— umiditatea relativă maximă a aerului : 65 % la +20°C ;

— altitudinea maximă : + 1000 m deasupra nivelului mării ;

— medii lipsite de gaze, vapori, depuneri bune conducătoare de electricitate sau active din punct de vedere chimic, medii fără depuneri mari de praf și fără pericol de explozie.

Simbolizarea corespunzătoare a celulelor este dată în cap. 1.

Gabaritul celulelor este comun pentru simplu și dublu sistem de bare.

Compartimentele sînt realizate dintr-un schelet metalic și pereți laterali din tablă.

În față celula are două uși asimetrice, pe care se montează aparatele din circuitele secundare, iar în spate este prevăzută cu uși metalice din plasă sau uși metalice din tablă (numai la celulele de măsură și descărcătoare de 20 kV și celulele de transformator și cuplă 10 kV—2500 A).

Sistemul I și II de bare sînt separate între ele cu un paravan metalic, care se poate prelungi pe șantier pînă în tavanul clădirii.

Pînă la 1250 A, întreruptorul este în montaj debroșabil, pe cărucior, iar pentru 2500 A pe cărucior în montaj fix.

În celulele cu întreruptor sînt realizate blocaje mecanice și electrice împotriva manevrelor greșite sau a deplasării nedorite a întreruptoarelor în timpul acționării.

Numărul de cabluri ce se poate monta într-o celulă este :

— în celulele de 10 kV cu întreruptor se pot monta pînă la 5 cabluri de 3 × 150 mm² ;

— în celulele de 20 kV cu întreruptor se pot monta două cabluri trifazate cu cutii terminale din porțelan (monofazate) sau capete terminale în rășină.

Variante constructive principale. Sînt în general aceleași ca în § 10.1.1. Variantele de bază sînt celulele echipate cu întreruptor (celule de linie sau de transformator), restul variantelor de comutație primară avînd acelaşi gabarit și păstrînd aceeași tipizare în construcție.

Gabaritul este comun pentru simplu și dublu sistem de bare, iar construcția este comună pentru variantele cu racord aerian și în cablu.

Pot fi echipate cu întreruptoare de tip IO—10, 20 kV/630, 1250, 2500 A sau IUP—10 kV/630, 1000 A.

Pentru varianta cu întreruptor IO—10, 20 kV construcția este conform fig. 10.23 ; 10.24 ; 10.25 ; 10.26.

Pentru varianta cu întreruptor IUP—10 kV, construcția este conform fig. 10.27 ; 10.28 ; 10.29.

2000 (1800)
1000 (900)
285 (250) 285 (250) 155 (180)
3000 2500 1500 200 1500 900

a

300 300 300
(320) (250) (250)
3650
1250

b

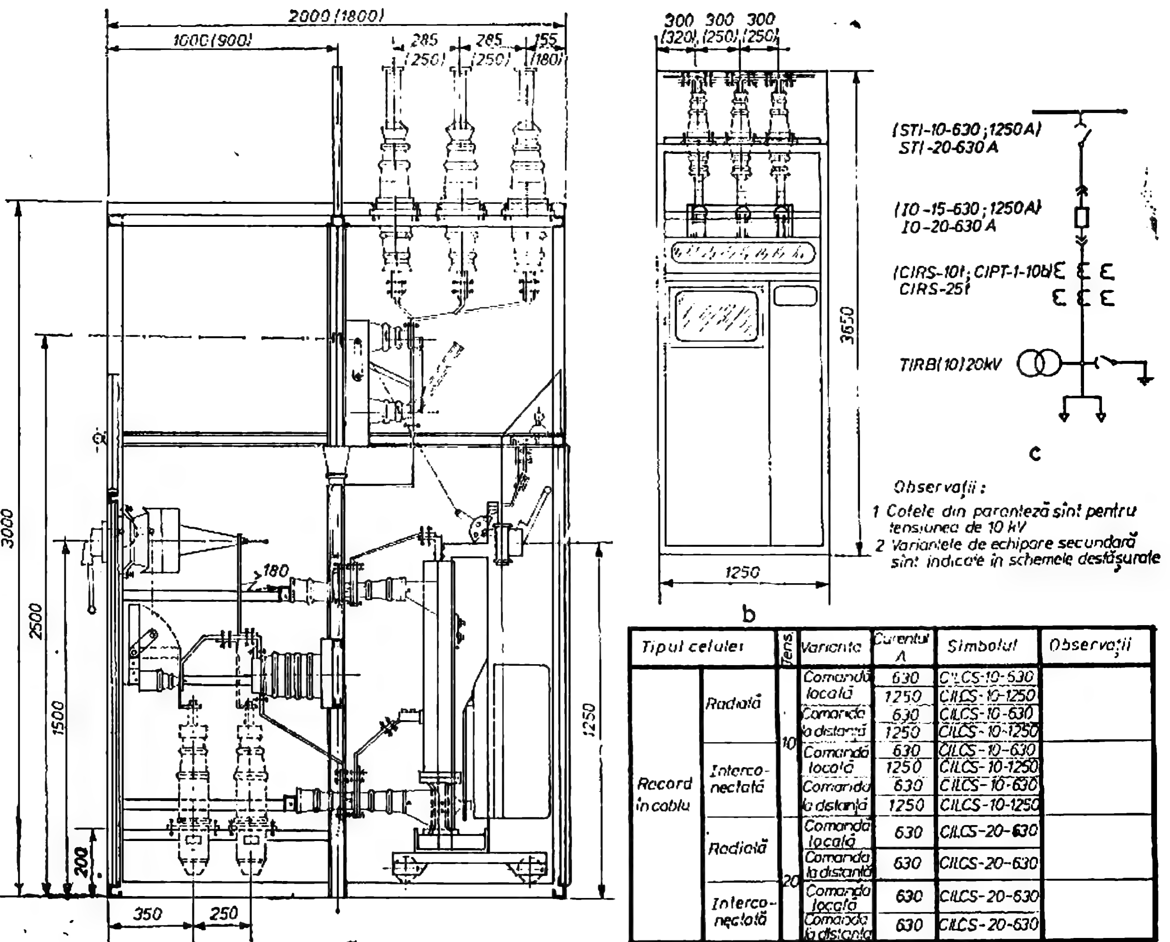
(STI-10-630, 1250 A)
STI-20-630 A
(IO-15-630 (1250 A)
IO-20-630 A
(CIRS 101)
(CIRS 251)
(STIP-10-630 1250 A)
STIP-20-630 A
TIRB-10/20 kV

c

Observații:
1. Cotele din paranteză sînt pentru tensiunea de 10 kV.
2. Variantele de echipare sînt indicate în schemele desfășurate.

Tipul celulei		Tens. kV	Varianta	Curentul A	Simbolul	Observații
Racord aerian	Radială	10	Comandă locală	630	CILAS-10-630	Nu se montează transformator de tensiune pentru prezența tensiunii
				1250	CILAS-10-1250	
			Comandă la distanță	630	CILAS-10-630	
				1250	CILAS-10-1250	
	Interconectată		Comandă locală	630	CILAS-10-630	
				1250	CILAS-10-1250	
			Comandă la distanță	630	CILAS-10-630	
				1250	CILAS-10-1250	
	Radială	20	Comandă locală	630	CILAS-20-530	Nu se montează transformator de tensiune pentru prezența tensiunii
			Comandă la distanță	630	CILAS-20-630	
	Interconectată		Comandă locală	630	CILAS-20-630	
			Comandă la distanță	630	CILAS-20-630	

Fig. 10.23. Celulă de linie de 10, 20 kV — 630 — 1250 A — racord aerian — simplu sistem de bare:
a — secțiune; *b* — vedere din față; *c* — schema monofilară.



Tipul celulei		Tens.	Varianta	Curentul A	Simbolul	Observații
Racord în cablu	Radială	10	Comandă locală	630	CILCS-10-630	
				1250	CILCS-10-1250	
			Comandă la distanță	630	CILCS-10-630	
				1250	CILCS-10-1250	
	Interconectată		Comandă locală	630	CILCS-10-630	
				1250	CILCS-10-1250	
			Comandă la distanță	630	CILCS-10-630	
				1250	CILCS-10-1250	
	Radială	20	Comandă locală	630	CILCS-20-630	
			Comandă la distanță	630	CILCS-20-630	
	Interconectată		Comandă locală	630	CILCS-20-630	
			Comandă la distanță	630	CILCS-20-630	

Fig. 10.24. Celulă de linie de 10, 20 kV — 630 — 1250 A — racord în cablu — Simplu sistem de bare:
a — secțiune; *b* — vedere din față; *c* — schema monofilară.

2000 (1800)

155 (180) 285 (250) 285 (250) 285 (250) 285 (250) 155 (180)

3000 2500 1500 900

a

320 250 250

3250

1250

b

(STI-10-630; 1250 A)
STI-20-630A

(10-15-630, 1250 A)
10-20-630A

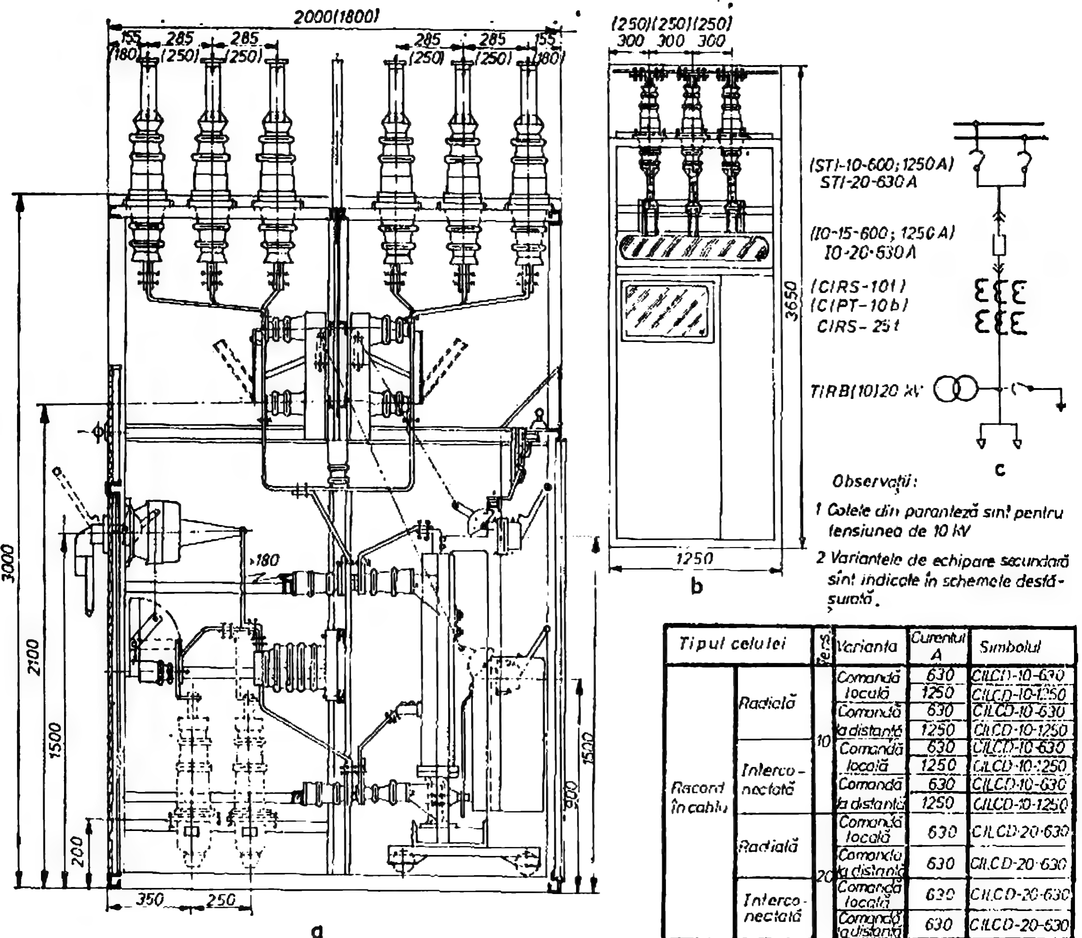
c

Observații:

1 Cotele din paranteză sînt pentru tensiunea de 10 kV
2 Variantele de echipare secundară sînt indicate în schemele desfășurate
3 Trecerea barelor în celula alăturată se poate face în stînga sau dreapta

Tipul celulei		Tens	Varianta	Curentul A	Simbolul	Observații
Racord aerian	Radială	10	Comandă locală	630	CILAD-10-630	
				1250	CILAD-10-1250	
			Comandă la distanță	630	CILAD-10-630	
				1250	CILAD-10-1250	
	Interconectată		Comandă locală	530	CILAD-10-630	
				1250	CILAD-10-1250	
			Comandă la distanță	630	CILAD-10-630	
				1250	CILAD-10-1250	
	Radială	20	Comandă locală	630	CILAD-20-630	
			Comandă la distanță	630	CILAD-20-630	
	Interconectată		Comandă locală	630	CILAD-20-630	
			Comandă la distanță	630	CILAD-20-630	

Fig. 10.25. Celulă de linie de 10 — 20 kV, 630 — 1250 A — racord aerian — dublu sistem de bare: *a* — secțiune; *b* — vedere din față; *c* — schemă monofilară.



Tipul celulei		Tens.	Varianta	Curentul A	Simbolul
Racord în cablu	Radială	10	Comandă locală	630	CILCD-10-630
				1250	CILCD-10-1250
			Comandă la distanță	630	CILCD-10-630
				1250	CILCD-10-1250
	Interconectată		Comandă locală	630	CILCD-10-630
				1250	CILCD-10-1250
			Comandă la distanță	630	CILCD-10-630
				1250	CILCD-10-1250
	Radială	20	Comandă locală	630	CILCD-20-630
			Comandă la distanță	630	CILCD-20-630
	Interconectată		Comandă locală	630	CILCD-20-630
			Comandă la distanță	630	CILCD-20-630

Fig. 10.26. Celulă de linie de 10—20 kV — 630 A — 1250 A — racord în cablu — dublu sistem de bare:
a — secțiune; *b* — vedere din față; *c* — schemă monofilară.

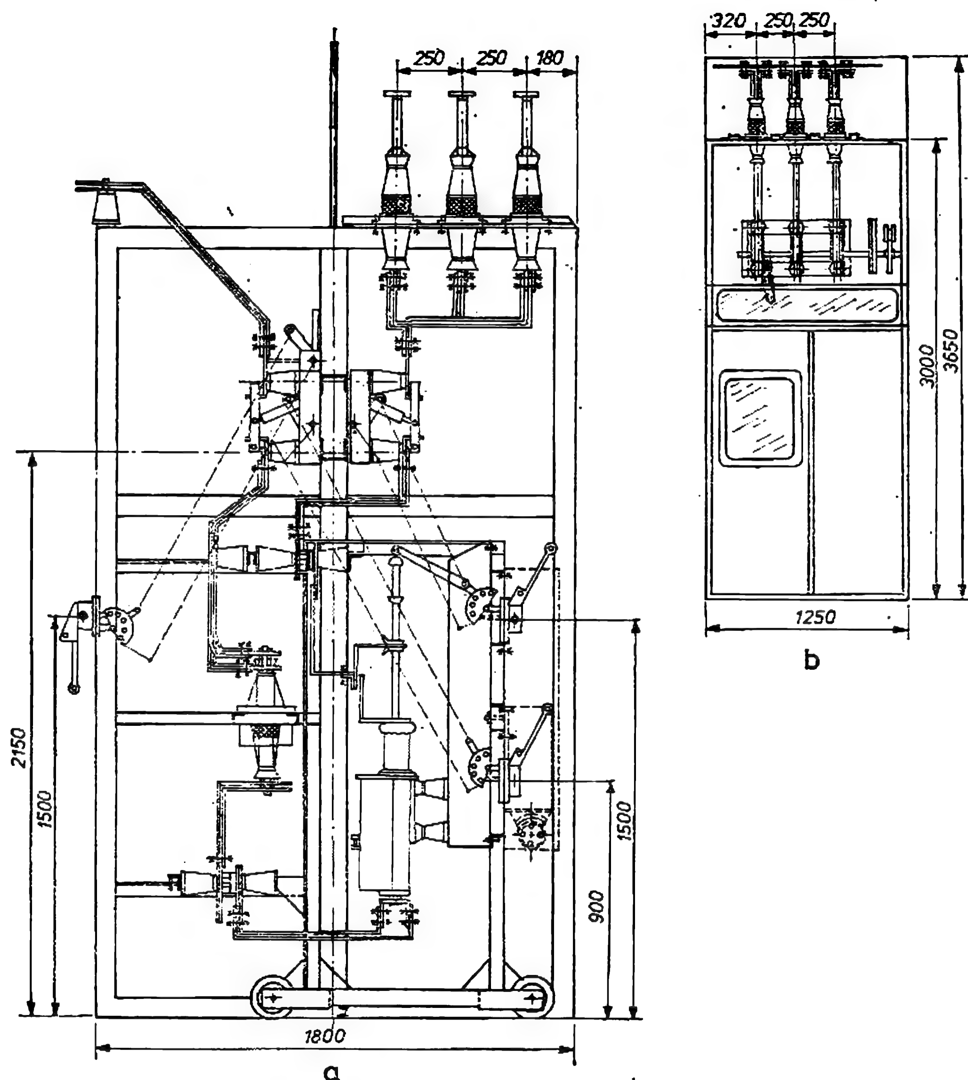


Fig. 10.27. Celulă de linie de 10 kV—600 A — 1000 A — racord aerian — simplu sistem de bare: *a* — secțiune; *b* — vedere din față.

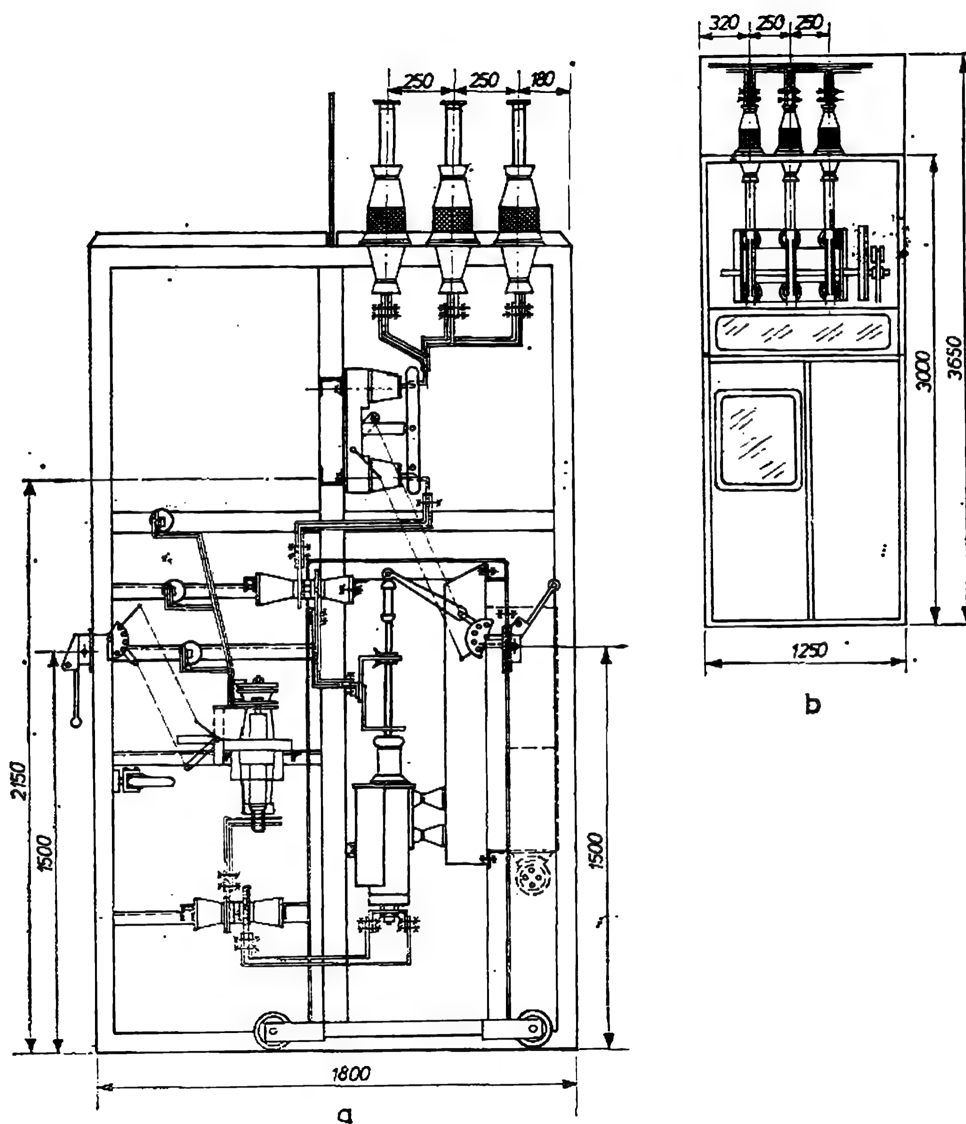


Fig. 10.28. Celulă de linie de 10 kV — 600A — 1 000A — simplu sistem de bare — racord în cablu :

a — secţiune; *b* — vedere din faţă.

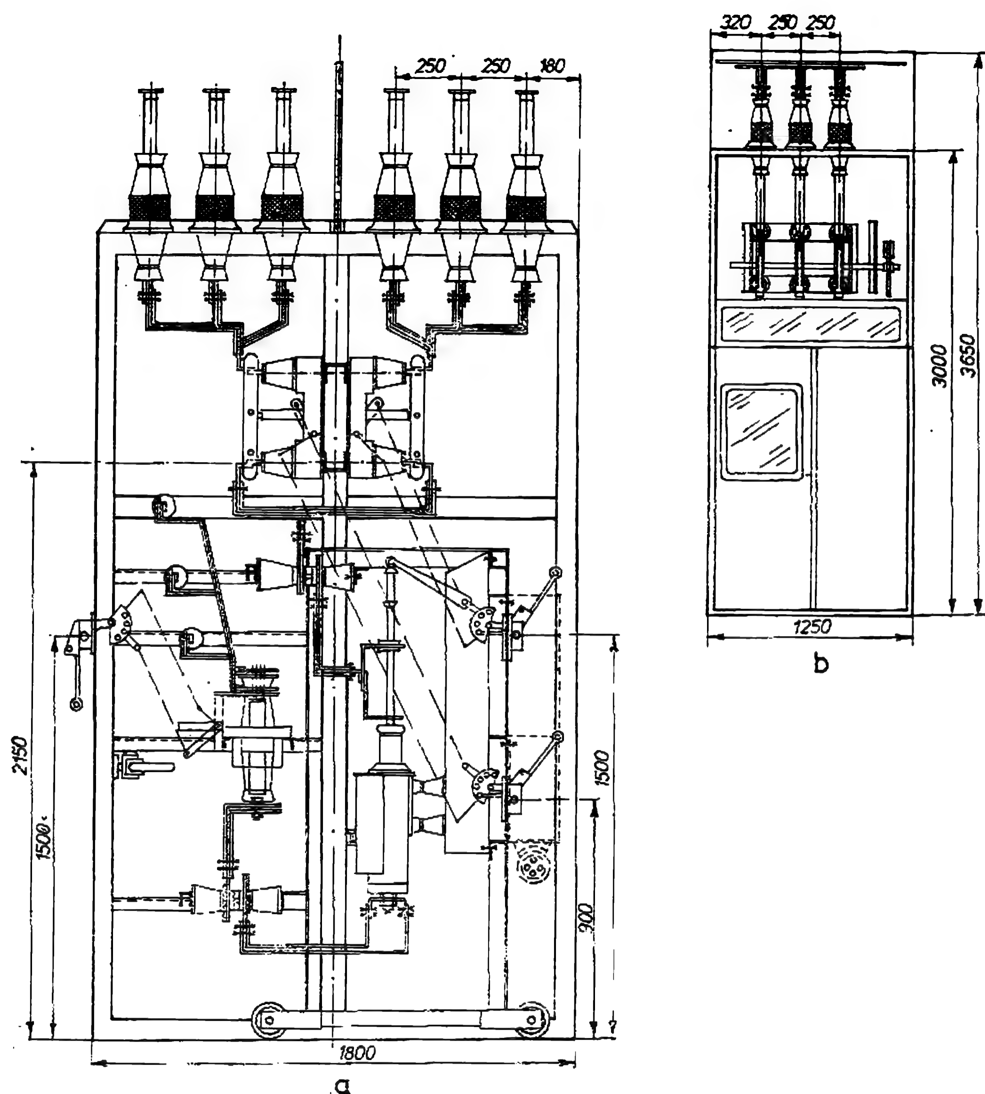


Fig. 10.29. Celulă de linie de 10 kV — 600A — 1000A — dublu sistem de bare — racord în cablu :

a — secțiune; *b* — vedere din față.

Datele tehnice ale celulelor se prezintă în tabelul 10.13.

Date pentru livrare, montaj și exploatare. Se găsesc în catalogul S—9 ediția 1968 — al I.C.M.P. București. Sînt aceleași ca și pentru celulele prefabricate prezentate în § 10.1.3.

Montarea în planșeu se face conform detaliului din fig. 10.30, *a*, *b*,

Codurile interne, ale fiecărei variante de celulă sînt trecute în tabelul 10.14.

Tabelul 10.13

Denumirea	U_N, kV	I_{max}, A
Celula de linie	6	1250
	10	1250
	20	630
Celula de transformator	6	2500
	10	2500
	20	1250
Celulă cuplă	6	2500
	10	2500
	20	1250
Sistemul de bare colectoare	Sistem simplu cu posibilitatea secționării longitudinale Sistem dublu cu posibilitatea secționării unui sistem sau a ambelor sisteme	

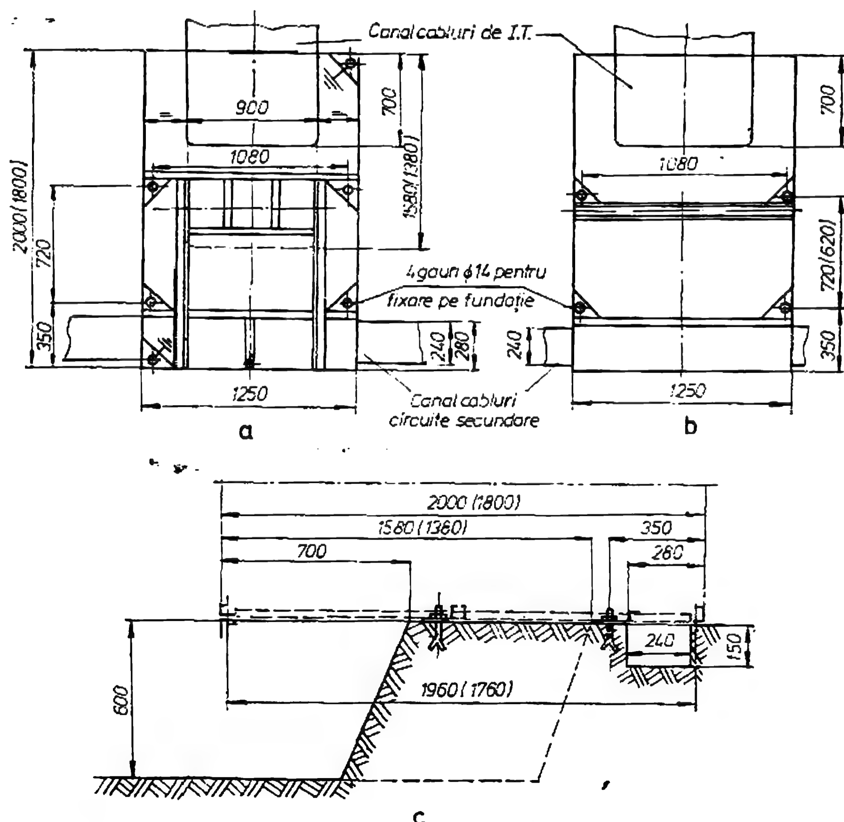


Fig. 10.30. Baza celulei, cu și fără cărucior, așezată pe fundație :
a — vederea bazei celulei cu cărucior ; *b* — vederea bazei celulei fără cărucior ; *c* — secțiune prin baza de așezare a celulelor.

Observații 1. Dimensiunile canalelor pentru cablurile de forță pot varia în funcție de noile tipuri de cutii terminale. 2. Canalul cablurilor de forță se execută după linia punctată în cazul celulelor pentru transformator cu trei înfășurări (plecarea cablurilor se face prin celula vecină, în jumătatea din față).

Tabelul 10.14

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Simplu sistem de bare
	— Linie radială racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.11.1.2.6.6—2	10 kV— 630 A—CILAS—1—10.630
812.11.3.2.6.6—1	10 kV—1250 A—CILAS—1—10.1250
813.11.2.6.6.6—1	20 kV— 630 A—CILAS—1—20.630
	— Idem
	Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.11.1.2.4.6—5	10 kV—630 A—CILAS—4—10.630
812.11.3.2.4.6—4	10 kV—1250 A—CILAS—4—10.1250
813.11.1.2.4.6—4	20 kV—630 A—CILAS—4—20.630
	— Idem — fără protecție
812.11.1.2.0.6—5	10 kV—630 A—CILAS.9.10.630
812.11.3.2.0.6—4	10 kV—1250 A—CILAS.9.10.1250
813.11.1.2.0.6—4	20 kV—630 A—CILAS. 9.20.630
	— Simplu sistem de bare
	— Linie radială-racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.12.1.2.6—4	10 kV — 630 A—CILCS—1.10.630
812.12.3.2.6—3	10 kV — 1250 A—CILCS—1.10.1250
813.12.1.2.6—3	20 kV — 630 A—CILCS—1.20.630
	— Idem
	Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.12.1.2.4.6—8	10 kV — 630 A—CILCS—4.10.630
812.12.3.2.4.6—7	10 kV — 1250 A—CILCS—4.10.1250
813.12.1.2.4.6—7	20 kV — 630 A—CILCS—4.20.630
	— Idem — fără protecție
812.12.1.2.0.6—7	10 kV—630 A—CILCS—9.10.630
812.12.3.2.0.6—6	10 kV—1250 A—CILCS—9.10.1250
813.12.1.2.0.6—6	20 kV—630 A—CILCS—9.20.630
	— Simplu sistem de bare
	— Linie interconectată-racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.13.1.2.6.6—6	10 kV—630 A—CILAS—10.10.630
812.13.3.2.6.6—5	10 kV—1250 A—CILAS—10.10.1250
813.13.1.2.6.6—5	20 kV—630 A—CILAS—10.20.630
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.13.1.2.4.6—1	10 kV—630 A—CILAS—14.10.630
812.13.3.2.4.6—9	10 kV—1250 A—CILAS—14.10.1250
813.13.1.2.4.6—9	20 kV — 630 A—CILAS—14.20.630
	— Idem — fără protecție
812.13.1.2.0.6—9	10 kV—630 A—CILAS—15.10.630
812.13.3.2.0.6—8	10 kV—1250 A—CILAS—15.10.1250
813.13.1.2.0.6—8	10 kV—630 A—CILAS—15.20.630
	— Simplu sistem de bare
	— Linie interconectată-racord în cablu

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
812.14.1.2.6.6–8	10 kV–630 A–CILCS–10.10.630
812.14.3.2.6.6–7	10 kV–1250 A–CILCS–10.10.1250
813.14.1.2.6.6–7	20 kV–630 A–CILCS–10.20.630
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.14.1.2.4.6–3	10 kV – 630 A–CILCS–14.10.630
812.14.3.2.4.6–2	10 kV – 1250 A–CILCS–14.10.1250
813.14.1.2.4.6–2	20 kV – 630 A–CILCS–14.20.630
	— Idem — fără protecție
812.14.1.2.0.6–4	10 kV–630 A–CILCS–15.10.630
812.14.3.2.0.6–3	10 kV–1250 A–CILCS–15.10.1250
813.14.1.2.0.6–3	20 kV–630 A–CILCS–15.20.630
	— Dublu sistem de bare
	— Linie radială-racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
822.12.1.2.6.6–4	10 kV – 630 A–CILCD–1.10.630
822.12.3.2.6.6–3	10 kV – 1250 A–CILCD–1.10.1250
823.12.1.2.6.6–3	20 kV – 630 A–CILCD–1.20.630
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
822.12.1.2.4.6–6	10 kV – 630 A–CILCD–4.10.630
822.12.3.2.4.6–5	10 kV – 1250 A–CILCD–4.10.1250
823.12.1.2.4.6–5	20 kV – 630 A–CILCD–4.20.630
	— Idem — fără protecție
822.12.1.2.0.6–5	10 kV – 630 A–CILCD–9.10.630
822.12.3.2.0.6–4	10 kV – 1250 A–CILCD–9.10.1250
823.12.1.2.0.6–4	20 kV – 630 A–CILCD–9.20.630
	— Dublu sistem de bare
	— Linie interconectată în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
822.14.1.2.6.6–6	10 kV – 630 A–CILCD–10.10.630
822.14.3.2.6.6–5	10 kV – 1250 A–CILCD–10.10.1250
823.14.1.2.6.6–5	20 kV – 630 A–CILCD–10.20.630
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
822.14.1.2.4.6–1	10 kV – 630 A–CILCD–14.10.630
822.14.3.2.6.6–9	10 kV – 1250 A–CILCD–14.10.1250
823.14.1.2.4.6–9	20 kV – 630 A–CILCD–14.20.630
	— Idem — fără protecție
822.14.1.2.0.6–9	10 kV–630 A–CILCD–15.10.630
822.14.3.2.0.6–8	10 kV–1250 A–CILCD–15.10.1250
823.14.1.2.0.6–8	20 kV–630 A–CILCD–15.20.630
	— Simplu sistem de bare-transformator
	— Racord aerian
	— Întreruptor IO+MR, fără protecție
812.15.1.2.0.6–4	10 kV – 630 A–CITAS–1.10.630

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
812.15.3.2.0.6—3	10 kV — 1250 A—CITAS—1.10.1250
812.15.4.2.0.6—7	10 kV — 2500 A—CITAS—1.10.2500
813.15.1.2.0.6—3	20 kV — 630 A—CITAS—1.20.630
813.15.2.2.0.6—7	20 kV — 800 A—CITAS—1.20.800
813.15.3.2.0.6—2	20 kV — 1250 A—CITAS—1.20.1250
	— Idem
	— Protecţie maximă temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.15.1.2.4.6—5	10 kV — 630 A—CITAS—3.10.630
813.15.1.2.4.6—4	20 kV — 630 A—CITAS—3.20.630
	— Simplu sistem de bare-transformator
	— Racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR, fără protecţie
812.16.1.2.0.6—6	10 kV — 630 A—CITCS—1.10.630
812.16.3.2.0.6—5	10 kV — 1250 A—CITCS—1.10.1250
812.16.4.2.0.6—8	10 kV — 2500 A—CITCS—1.10.2500
813.16.1.2.0.6—5	20 kV — 630 A—CITCS—1.20.630
813.16.2.2.0.6—9	20 kV — 800 A—CITCS—1.20.800
813.16.3.2.0.6—4	20 kV — 1250 A—CITCS—1.20.1250
	— Idem
	— Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
812.16.1.2.4.6—7	10 kV—630 A—CITCS—3.10.630
813.16.1.2.4.6—6	20 kV—630 A—CITCS—3.20.630
	— Dublu sistem de bare transformator
	— Racord aerian
	— Întreruptor IO+MR, fără protecţie
822.15.1.2.0.6—2	10 kV — 630 A—CITAD—1.10.630
822.15.3.2.0.6—1	10 kV — 1250 A—CITAD—1.10.1250
822.15.4.2.0.6—5	10 kV — 2500 A—CITAD—1.10.2500
823.15.1.2.0.6—1	20 kV — 630 A—CITAD—1.20.630
823.15.2.2.0.6—5	20 kV — 800 A—CITAD—1.20.800
823.15.3.2.0.6—9	20 kV — 1250 A—CITAD—1.20.1250
	— Dublu sistem de bare-transformator
	— Racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR, fără protecţie
822.16.1.2.0.6—4	10 kV — 630 A—CITCD—1.10.630
822.16.3·2.0.6—3	10 kV — 1250 A—CITCD—1.10.1250
822.16.4.2.0.6—7	10 kV — 2500 A—CITCD—1.10.2500
823.16.1.2.0.6—3	20 kV — 630 A—CITCD—1.20.630
823.16.2.2.0.6—7	20 kV — 800 A—CITCD—1.20.800
823.16.3.2.0.6—2	20 kV — 1250 A—CITCD—1.20.1250
	— Idem
	— Protecţia maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR
822.16.1.2.4.6—4	10 kV — 630 A—CITCD—3.10.630
823.16.1.2.4.6—3	20 kV — 630 A—CITCD—3.20.630
	— Simplu sistem de bară
	— Cuplă longitudinală
	— Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă
812.17.1.2.4.0—4	10 kV — 630 A—CICS—1.10.630
812.17.3.2.4.0—3	10 kV — 1250 A—CICS—1.10.1250
812.17.4.2.4.0—7	10 kV — 2500 A—CICS—1.10.2500
813.17.1.2.4.0—3	20 kV — 630 A—CICS—1.20.630
813.17.2.2.4.0—7	20 kV — 800 A—CICS—1.20.800

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
813.17.3.2.4.0—2	20 kV — 1250 A—CICS—1.20.1250
	— Idem — fără protecție
812.17.1.2.0.0—5	10 kV — 630 A—CICS—2.10.630
812.17.3.2.0.0—4	10 kV — 1250 A—CICS—2.10.1250
812.17.4.2.0.0—8	10 kV — 2500 A—CICS—2.10.2500
813.17.1.2.0.0—4	20 kV — 630 A—CICS—2.20.630
813.17.2.2.0.0—8	20 kV — 800 A—CICS—2.20.800
813.17.3.2.0.0—3	20 kV — 1250 A—CICS—2.20.1250
	— Dublu sistem de bare — Cuplă longitudinală — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
822.17.1.2.4.0—4	10 kV— 630 A—CICLD—1.10.630
822.17.3.2.4.0—3	10 kV—1250 A—CICLD—1.10.1250
822.17.4.2.4.0—7	10 kV—2500 A—CICLD—1.10.2500
823.17.1.2.4.0—3	20 kV— 630 A—CICLD—1.20.630
823.17.2.2.4.0—7	20 kV— 800 A—CICLD—1.20.800
823.17.3.2.4.0—2	20 kV—1250 A—CICLD—1.20.1250
	— Idem — fără protecție
822.17.1.2.0.0—3	10 kV — 630 A—CICLD—2.10.630
822.17.3.2.0.0—2	10 kV — 1250 A—CICLD—2.10.1250
822.17.4.2.0.0—6	10 kV — 2500 A—CICLD—2.10.2500
823.17.1.2.0.0—2	20 kV — 630 A—CICLD—2.20.630
823.17.2.2.0.0—6	20 kV — 800 A—CICLD—2.20.800
823.17.3.2.0.0—1	20 kV — 1250 A—CICLD—2.20.1250
	— Dublu sistem de bare — Cuplă transversală — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
822.18.1.2.4.0—6	10 kV — 630 A—CICD—1.10.630
822.18.3.2.4.0—5	10 kV — 1250 A—CICD—1.10.1250
822.18.4.2.4.0—9	10 kV — 2500 A—CICD—1.10.2500
823.18.1.2.4.0—5	20 kV — 630 A—CICD—1.20.630
823.18.2.2.4.0—9	20 kV — 800 A—CICD—1.20.800
823.18.3.2.4.0—4	20 kV — 1250 A—CICD—1.20.1250
	— Idem — fără protecție
822.18.1.2.0.0—5	10 kV — 630 A—CICD—2.10.630
822.18.3.2.0.0—4	10 kV — 1250 A—CICD—2.10.1250
822.18.4.2.0.0—8	10 kV — 2500 A—CICD—2.10.2500
823.18.1.2.0.0—4	20 kV — 630 A—CICD—2.20.630
823.18.2.2.0.0—8	20 kV — 800 A—CICD—2.20.800
823.18.3.2.0.0—3	20 kV — 1250 A—CICD—2.20.1250
	— Simplu sistem de bare — Celula de măsură cu un circuit
812.19.1.5.0.7—8	10 kV CIM.1.10
813.19.1.5.0.7—7	20 kV CIM.1.20
	— Dublu sistem de bare — Celula de măsură cu un circuit (fără construcția metalică)
822.19.1.5.0.7—6	10 kV CIM—1.10 *
823.19.1.5.0.7—5	20 kV CIM—1.20 *
	— Dublu sistem de bare — Celulă de măsură cu două circuite
822.21.1.5.0.7—6	10 kV CIM—2.10
823.21.1.5.0.7—5	20 kV CIM—2.20
	— Simplu sistem de bare — Celulă pentru descărcătoare

Tabelul 10.14 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
812.22.1.3.0.0—1	10 kV CID—1.10
813.22.1.3.0.0—9	20 kV CID—1.20
	— Simplu sistem de bare
	— Celulă pentru măsură şi descărcătoare
812.23.1.5.0.7—6	10 kV CIMS—1.10
813.23.1.5.0.7—5	20 kV CIMS—1.20
	— Idem — cu realizarea cuplei longitudinale
812.23.1.5.0.7—6	10 kV CIMSc—1.10
813.23.1.5.0.7—5	20 kV CIMSc—1.20
	— Dublu sistem de bare
	— Celulă pentru măsură şi descărcătoare
822.23.1.5.0.7—4	10 kV CIMD—1.10
823.23.1.5.0.7—3	20 kV CIMD—1.20
	— Simplu sistem
	— Celula pentru servicii interne cu un circuit
812.24.1.5.0.0—6	10 kV CISIS—10
813.24.1.5.0.0—5	20 kV CISIS—20
	— Dublu sistem
	— Celulă pentru servicii interne cu un circuit
822.24.1.5.0.0—4	10 kV CISID—1.10
823.24.1.5.0.0—3	20 kV CISID—1.20
	— Idem — cu două circuite
822.25.1.5.0.0—6	10 kV CISID—2.10
823.25.1.5.0.0—5	20 kV CISID—2.20
	— Simplu sistem de bare
	— Celulă parţial echipată (numai cu separatoare şi barele colectoare)
812.00.1.3.0.0—4	10 kV — 630 A
812.00.3.3.0.0—3	10 kV — 1250 A
813.00.1.3.0.0—3	20 kV — 630 A
813.00.2.3.0.0—7	20 kV — 800 A
813.00.3.3.0.0—2	20 kV — 1250 A
	— Idem — Dublu sistem de bare
822.00.1.3.0.0—2	10 kV — 630 A
822.00.3.3.0.0—1	10 kV — 1250 A
822.00.4.3.0.0—5	10 kV — 2500 A
823.00.1.3.0.0—1	20 kV — 630 A
823.00.2.3.0.0—5	20 kV — 800 A
823.00.3.3.0.0—9	20 kV — 1250 A
	— Cărucioare pentru celule de interior de staţii echipate cu întreruptoare IO
f.c.	10 kV (IO—15)—630 A
f.c.	10 kV (IO—15)—1250 A
f.c.	20 kV — 630 A
f.c.	20 kV —1250 A
	— Construcţii metalice neechipate pentru celule de interior de staţii
f.c.	— Celula prefabricată de interior 10 kV
f.c.	— Celula prefabricată de interior 20 kV
f.c.	— Cărucior pentru celula de interior 10 kV
f.c.	— Cărucior pentru celula de interior 20 kV

Observaţii. 1. Toate aceste variante sînt produse la ICMP.

2. Celulele notate cu asterisc se echipează în compartimentul liber din faţă al celulelor de transformator-dublu sistem de bare, cu racord aerian.

10.3.2. CELULE DE INTERIOR, DE TIP DESCHIS, PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE

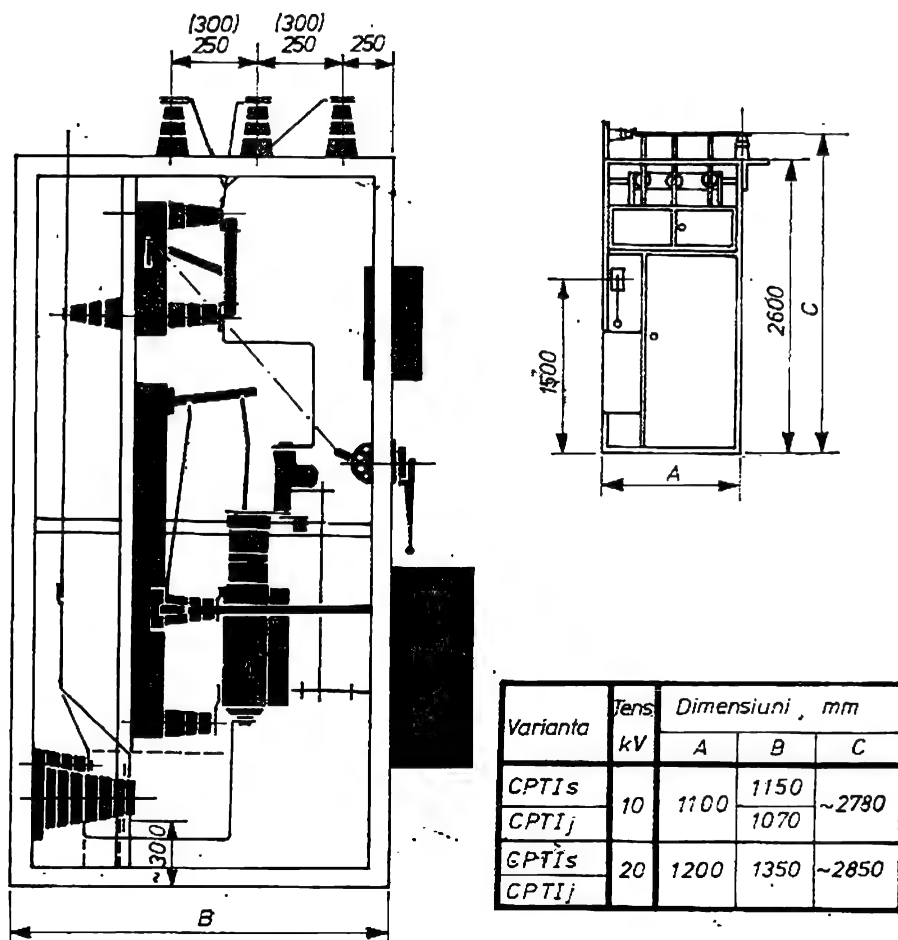
Parametrii principali funcționali. Au aceeași destinație ca celulele de la subcap. 10.2. Se deosebesc prin gabaritul lor mai mare și prin lipsa oricărei compartimentări în interior. În rest, caracteristicile, variantele de comutație primară etc., sînt identice ca la cele din subcap. 10.2.

Simbolizarea detaliată este dată în cap. 1.

Variantele constructive sînt conform figurilor 10.31 și 10.32 pentru celula de transformator și conform figurilor 10.33 și 10.34 pentru celula de linie.

Comutația secundară este după scheme tipizate ca celulele de la subcap. 10.2.

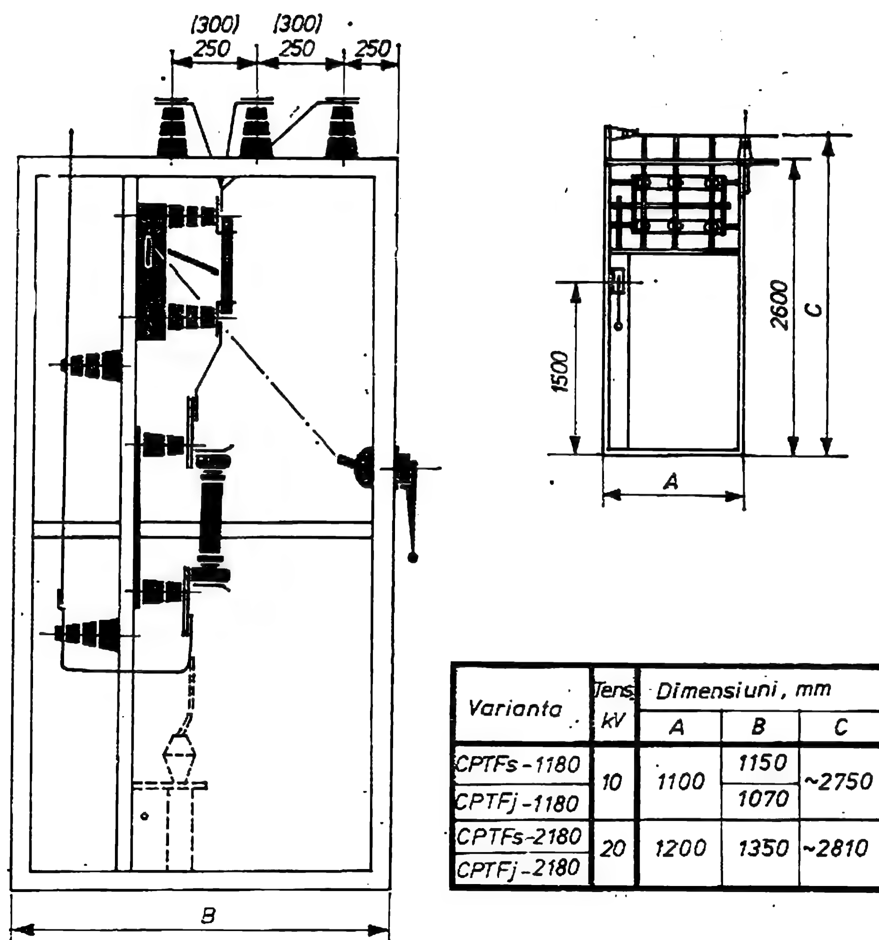
Codurile interne ale variantelor constructive sînt date în tab. 10.15.



Varianta	Tens. kV	Dimensiuni, mm		
		A	B	C
CPTIs	10	1100	1150	~2780
CPTIj			1070	
CPTIs	20	1200	1350	~2850
CPTIj				

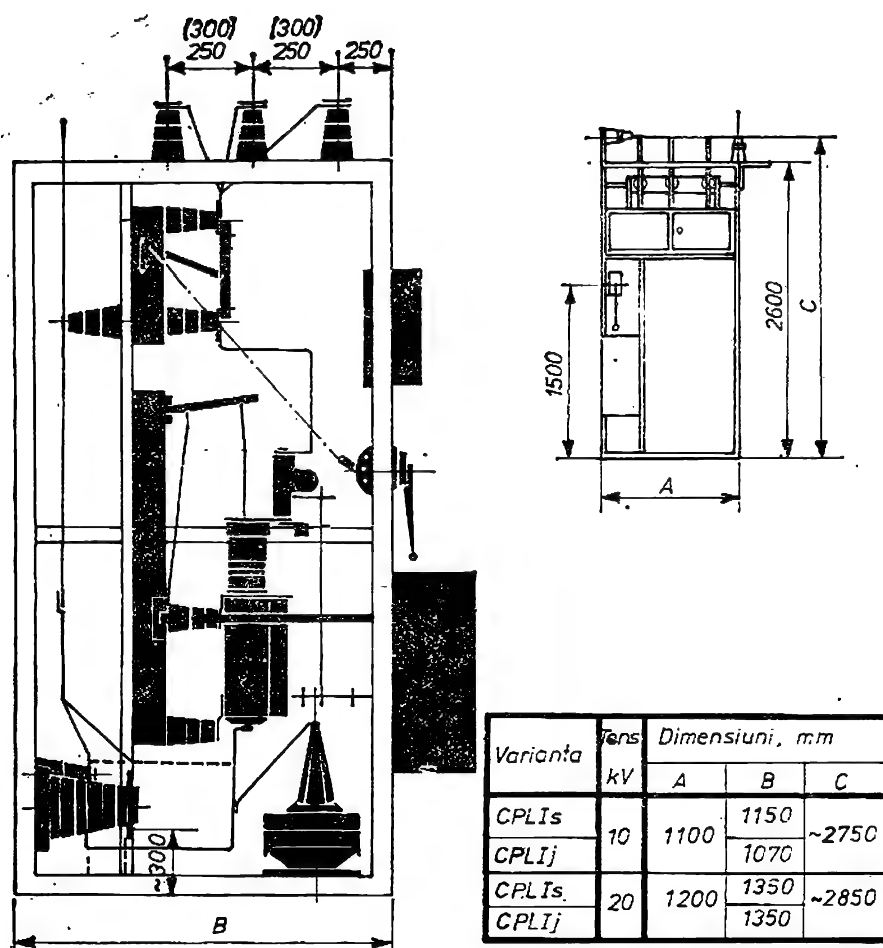
Fig. 10.31. Celulă de interior, tip deschis, pentru posturile de transformare.

Observații. 1. Releele primare directe se montează numai la variantele CPTIs,j.
2. Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil la celulele tip CPTIj.



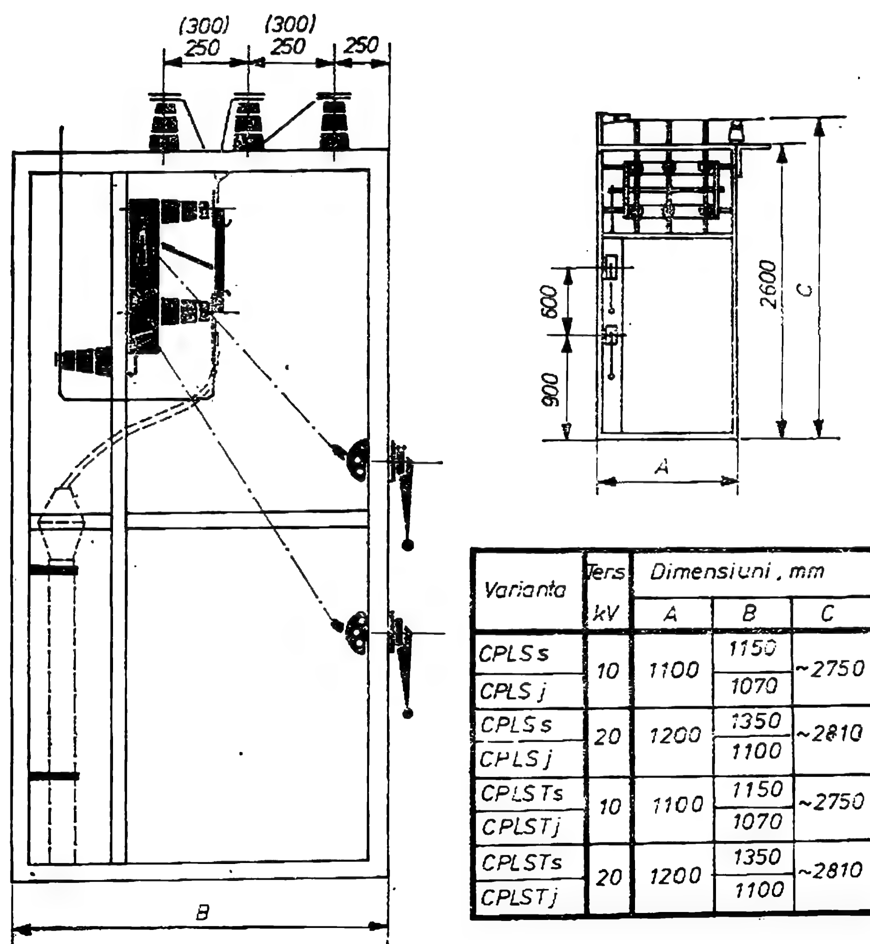
Varianta	Tens. kV	Dimensiuni, mm		
		A	B	C
CPTFs-1180	10	1100	1150	~2750
CPTFj-1180			1070	
CPTFs-2180	20	1200	1350	~2810
CPTFj-2180				

Fig. 10.32. Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.
Observație : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil la variantele CPTFj.



Varianta	Tens. kV	Dimensiuni, mm		
		A	B	C
CPLIs	10	1100	1150	~2750
CPLIj			1070	
CPLIs	20	1200	1350	~2850
CPLIj			1350	

Fig. 10.33 Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.
Observaţie : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil numai la varianta CPLIj.



Varianta	Tens. kV	Dimensiuni, mm A	B	C
CPLS s	10	1100	1150	~2750
CPLS j			1070	
CPLS s	20	1200	1350	~2810
CPLS j			1100	
CPLSTs	10	1100	1150	~2750
CPLSTj			1070	
CPLSTs	20	1200	1350	~2810
CPLSTj			1100	

Fig. 10.34 : Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.
Observaţie : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil numai la variantele CPLSj şi CPLSTj.

Tabelul 10.15

Celule prefabricate pentru posturi de transformare tip deschis — grupa 146.860

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Linie radială-racord prin spatele celulei (aerian) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ)
862.11.1.1.2.0—1	10 kV—630 A—CPLIs—1325
863.11.1.1.2.0—9	20 kV—630 A—CPLIs—2325
	— Idem — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă, în curent continuu
862.11.1.1.4.0—6	10 kV — 630 A—CPLIs—1326
863.11.1.1.4.0—5	20 kV — 630 A—CPLIs—2326
	— Idem — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu
862.11.1.1.7.0—9	10 kV — 630 A— CPLIs—1328
863.11.1.1.7.0—8	20 kV — 630 A—CPLIs—2328
	— Linie radială-racord pe la baza celulei (cablu) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecţie maximală cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ)
862.12.1.1.2.0—3	10 kV — 630 A—CPLIj—1325
863.12.1.1.2.0—2	20 kV — 630 A—CPLIj—2325
	— Idem — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă
862.12.1.1.4.0—8	10 kV — 630 A—CPLIj—1326
863.12.1.1.4.0—7	20 kV — 630 A—CPLIj—2326
	— Idem — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ) cu bloc de alimentare cu curent continuu
862.12.1.1.7.0—2	10 kV — 630 A—CPLIj—1328
863.12.1.1.7.0—1	20 kV — 630 A—CPLIJ—2328
	— Linie interconectată-racord prin spatele celulei (aerian) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă, în curent continuu
862.13.1.1.4.0—1	10 kV—630 A—CPLIs—1327
863.13.1.1.4.0—9	20 kV—630 A—CPLIs—2327
	— Idem — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
862.13.1.1.7.0—4	10 kV — 630 A—CPLIs—1329
863.13.1.1.7.0—3	20 kV — 630 A—CILIs—2329
	— Linie interconectată, cu racord pe la baza celulei (cablu) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecţie maximală temporizată cu caracteristică independentă în curent continuu
862.14.1.1.4.0—3	10 kV—6 30 A—CPLIj—1327
863.14.1.1.4.0—2	20 kV—630 A—CPLIj—2327
	— Idem

Tabelul 10.15 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
862.14.1.1.7.0–6	10 kV – 630 A–CPLIj–1329
863.14.1.1.7.0–5	20 kV – 630 A–CPLIj–2329
	— Linie radială-racord prin spatele celulei (aerian), fără protecție, echipată cu separator tripolar
862.11.1.3.0.0–6	10 kV – 630 A–CPLSs–1350
863.11.1.3.0.0–5	20 kV – 630 A–CPLSs–2350
	— Idem
	— Echipată cu separator tripolar, cu cuțite de legare pămînt
862.11.1.4.0.0–2	10 kV– 630 A–CPLSTs–1350
863.11.1.4.0.0–1	20 kV– 630 A–CPLSTs–2360
	— Idem
	— Echipată cu separator tripolar de sarcină
862.11.1.6.0.0–3	10 kV–400 A–CPLSps–1270
863.11.1.6.0.0–2	20 kV–200 A–CPLSps–2170
	— Linie radială-racord pe la baza celulei (cablului), fără protecție echipată cu separator tripolar
862.12.1.3.0.0–8	10 kV – 630 A–CPLSj–1350
863.12.1.3.0.0–7	20 kV – 630 A–CPLSj–2350
	— Idem
	— Echipată cu separator tripolar, cu cuțite de legare la pămînt
862.12.1.4.0.0–4	10 kV – 630 A–CPLSTj–1360
863.12.1.4.0.0–3	20 kV – 630 A–CPLSTj–2360
	— Idem
	— Echipată cu separator tripolar de sarcină
862.12.1.6.0.0–5	10 kV – 400 A–CPLSpj–1270
863.12.1.6.0.0–4	20 kV – 200 A–CPLSpj–2170
	— Celulă de transformator cu racord prin spatele celulei (aerian)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
862.15.1.1.1.0–2	10 kV – 630 A–CPTIs–1321
863.15.1.1.1.0–1	20 kV – 630 A–CPTIs–2321
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ
862.15.1.1.2.0–1	10 kV – 630 A–CPTIs–1325
863.15.1.1.2.0–9	20 kV – 630 A–CPTIs – 2325
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, în curent continuu
862.15.1.1.4.0–6	10 kV – 630 A–CPTIs–1326
863.15.1.1.4.0–5	20 kV – 630 A–CPTIs–2326
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
862.15.1.1.7.0–8	10 kV – 630 A–CPTIs–1328
863.15.1.1.7.0–7	20 kV – 630 A–CPTIs–2328
	— Celulă de transformator-racord pe la baza celulei (cablu)

Tabelul 10.15 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
862.16.1.1.1.0—4	10 kV — 630 A—CPTIj—1321
863.16.1.1.1.0—3	20 kV — 630 A—CPTIj—2321
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ
862.16.1.1.2.0—1	10 kV — 630 A—CPTIj—1325
863.16.1.1.2.0—9	20 kV — 630 A—CPTIj—2325
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă în curent operativ continuu
862.16.1.1.4.0—7	10 kV — 630 A—CPTIj—1326
863.16.1.1.4.0—6	20 kV — 630 A—CPTIj—2326
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
862.16.1.1.7.0—1	10 kV — 630 A—CPTIj—1328
863.16.1.1.7.0—9	20 kV — 630 A—CPTIj—2328
	— Celulă de transformator cu racord prin spatele celulei (aerian), echipată cu separator tripolar și siguranțe
862.15.1.5.0.0—6	10 kV — 630 A—CPTFs—1180
863.15.1.5.0.0—5	20 kV — 630 A—CPTFs—2180
	— Idem
	— Echiptă cu separator tripolar de sarcină și siguranțe
	— Idem
	— Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranță
862.15.1.8.0.0—3	10 kV — 400 A—CPTSps—1290
863.15.1.8.0.0—2	20 kV — 200 A—CPTSps—2190
	— Celulă de transformator-racord pe la baza celulei (cablu), echiptă cu separator tripolar și siguranțe
862.16.1.5.0.0—8	10 kV — 630 A—CPTFj—1180
863.16.1.5.0.0—7	20 kV — 630 A—CPTFj—2180
	— Idem
	— Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranțe
862.16.1.6.0.0—4	10 kV — 400 A—CPTSpj—1290
863.16.1.6.0.0—3	20 kV — 200 A—CPTSpj—2190
	— Celulă pentru cuplă longitudinală
	— Întreruptor IUPM—MRI
	— Protecție maximală temporizată de caracteristică semidependentă, în curent continuu și alternativ
862.17.1.1.2.0—4	10 kV — 630 A—CPCI—1325
863.17.1.1.2.0—3	20 kV — 630 A—CPCI—2325
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, în curent continuu
862.17.1.1.4.0—9	10 kV — 630 A—CPCI—1326
863.17.1.1.4.0—8	20 kV — 630 A—CPCI—2326
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent continuu), prevăzută cu instalație AAR
862.17.1.1.4.5—4	10 kV — 630 A—CPCI—1327
863.17.1.1.4.5—3	20 kV — 630 A—CPCI—2327
	— Idem

Tabelul 10.15 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Protecție maximală temporizată (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu, cu instalație AAR
862.17.1.1.7.5—7	10 kV — 630 A—CPCI—1329
863.17.1.1.7.5—6	20 kV — 630 A—CPCI—2329
	— Celulă de cuplă longitudinală, echipată cu separator tripolar
862.17.1.3.0.0—9	10 kV — 630 A — CPCS—1350
863.17.1.3.0.0—8	20 kV — 630 A — CPCS—2350
	— Celulă de măsură echipată cu separator tripolar și transformator de tensiune în rășină
862.19.1.3.0.0—4	10 (6) kV — 630 A — CPM—1050
863.19.1.3.0.0—3	20 kV — 630 A — CPM—2050
	— Celulă de măsură echipată cu separator tripolar transformator de tensiune și transformator de curent
862.19.1.3.0.0—4	10 (6) kV — 630 A — CPMB—1050
863.19.1.3.0.0—3	20 kV — 630 A — CPMB—2050
	— Celulă pentru descărcătoare, echipată cu separator tripolar și descărcător cu rezistență variabilă
862.22.1.3.0.0—9	10 kV — 630 A — CPD—1050
863.22.1.3.0.0—8	20 kV — 630 A — CPD—2050
	— Instalație AAR între două linii
f.c.	— în curent continuu — AAR—1
f.c.	— în curent alternativ — AAR—26
	— Construcție metalică neechipată, pentru celule de post
f.c.	10 kV 1100×1070×2600 1100×1150×2600
f.c.	20 kV 1200×1350×2600 cu dulap pentru aparate 1200×1350×2600 1200×1100×2600

Observație. Aceste celule sînt produse la ICMP conform NIE. 100—70.

10.3.3. CELULELE METALICE PREFABRICATE DE EXTERIOR

Parametrii principali funcționali. Sînt cabine metalice echipate cu aparataj de comutație primară de 10 și 20 kV, destinate ca prin asamblare în grup sau în montaj singular să se realizeze următoarele instalații complexe cu diferite scheme de conexiuni, cu bare simple secționate sau nesecționate :

a. Posturi de transformare cu una, două sau mai multe unități pînă la 1600 kVA fiecare, celulele fiind singulare sau montate în grup.

b. Secționarea liniilor electrice aeriene, cu celule montate singular.

Protecția secundară este în curent operativ alternativ sau continuu.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Celulele pot funcționa la exterior în condiții de climat temperat și în condiții fără depuneri excesive de praf sau cu gaze, vapori sau depuneri bune conducătoare de electricitate sau active din punct de vedere chimic și neexpuse pericolului de incendiu și explozie.

Caracteristicile tehnice sînt următoarele:

Caracteristici electrice

— tensiune 10 kV, 20 kV;
— curent nominal 630 A;
— puterea de scurtcircuit pe bare 6 kV — 150 MVA sau 10; 20 kV — 250 MVA;
— curent limită termic 10 kA;
— curent limită dinamic 25 kV.

Caracteristici constructive. Celulele se execută în două variante constructive:

— pentru montaj singular, utilizate la secționări de linii sau posturi de transformare cu o singură unitate montată în rețea radială; celulele sînt prevăzute cu borne de intrare și ieșire aeriană;

— pentru montaj în grup, cu bare colectoare, cu sau fără culoar lateral de deservire.

Variante constructive principale. Variantele de echipare sînt conform tabelului 10.16, pentru celulele cu curentul operativ alternativ.

Tabelul 10.16

Celule de exterior, 10...20 kV. Variante de comutație primară

Denumirea celulei	Tipul
Pentru transformator cu intrare aeriană	ACETA
Pentru transformator cu plecare aeriană	ACETA
Pentru transformator cu racord în cablu	ACETC
Pentru secționări linii intrare-ieșire aeriană pentru linie cu racord aerian	ACELA
Pentru linie cu racord în cablu	ACELC
Cuplă longitudinală	ACEC
Servicii interne	ACESI
Servicii interne cu realizarea cuplei longitudinale	ACESic
Măsură	ACEM
Măsură cu realizarea cuplei longitudinale	ACEMc
Pentru descărcători	ACED
— inclusiv măsură	ACEMD
— cu realizarea cuplei longitudinale	ACEMDc

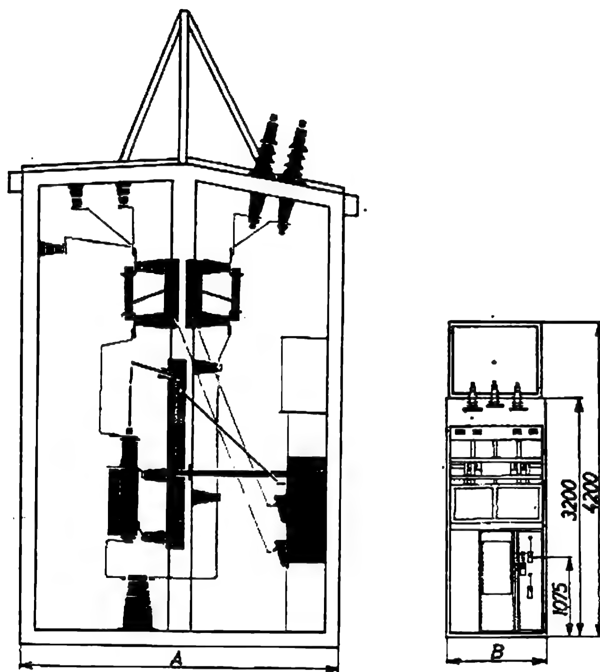
Principalele variante constructive și dimensiunile de gabarit sînt conform figurilor 10.35; 10.36.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Se găsesc în catalogul ICMP ed. 1972 „Celule metalice prefabricate de exterior".

Condițiile sînt aceleași ca pentru celule prefabricate în general, conform subcap. 10.1.

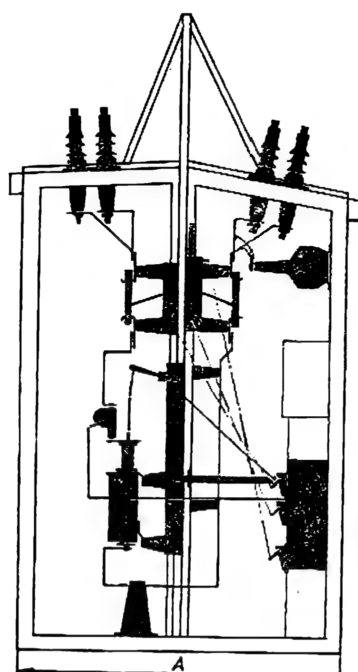
Detaliile de prindere în fundație sînt date în fig. 10.37.

Codurile interne ale variantelor constructive sînt date în tabelul 10.17.



Varianta	Tensiunea kV	Dimensiuni, mm	
		A	B
ACETA — 1325 a	10	1800	1250
ACETA — 1328 d			
ACETA — 2325 a	20	2000	1300
ACETA — 2328 d			

Fig. 10.35. Celulă trafo 10; 20 kV cu racord aerian.



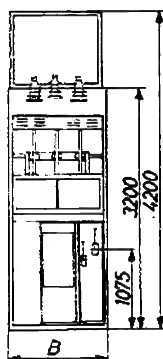


Fig. 10.36. Celulă de exterior, pentru linie, intrare-ieșire aeriană, 10 ; 20 kV.

Observații. 1. Transformatoarele de tensiune TIRBo — 20 kV se montează numai la celulele de 20 kV.

2. Releele primare directe se montează numai la variantele ACELA — 1321 ; ACELA — 2321.

3. Transformatoarele de curent se montează la variantele : ACELA — 1323 ; ACELA — 2323.

Varianta	Tensiunea kV	Dimensiuni, mm	
		A	B
ACELA — 1321 a	10	1800	1250
ACELA — 1323 a			
ACELA — 2321 a	20	2000	1300
ACELA — 2323 a			

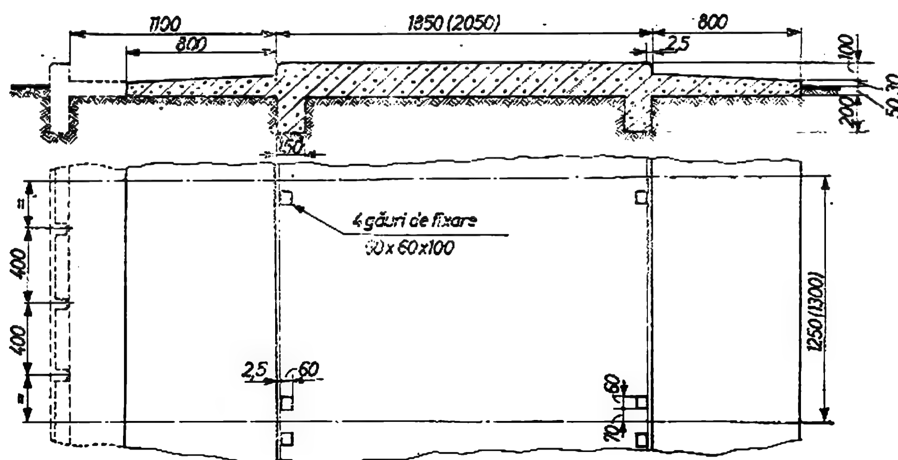


Fig. 10.37. Celule de exterior pentru posturi de transformare. Plan de fundație pentru celule de linie și transformator aerian, cuplă, măsură și descărcătoare.

Observații. 1. În cazul montării culoarului lateral în fața celulei se va realiza fundația conform părții punctate, pe toată lățimea lui.

2. Cotele din paranteză sînt pentru celula de 20 kV.

Tabelul 10.17

Celule prefabricate de exterior pentru posturi de transformare — grupa 416.850

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Linie radială-racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
852.11.1.2.6.6—3	10 kV — 630 A—CELA—1.10.630
853.11.1.2.6.6—2	20 kV — 630 A—CELA—1.20.630
	— Idem — fără RAR
852.11.1.2.4.6—7	10 kV—630 A—CELA—3.10.630
853.11.1.2.4.6—6	20 kV—630 A—CELA—3.20.630
	— Linie radială-racord în cablu
	— Întreruptor IO×MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
852.12.1.2.6.6—5	10 kV — 630 A — CELC—1.10.630
853.12.1.2.6.6—4	20 kV — 630 A — CELC—1.20.630
	— Idem — fără RAR
852.12.1.2.4.6—9	10 kV — 630 A—CELC—3.10.630
853.12.1.2.4.6—8	20 kV — 630 A—CELC—3.20.630
	— Linie interconectată racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă cu RAR cu accelerarea protecției
852.13.1.2.6.6—7	10 kV — 630 A—CELA—4.10.630
653.13.1.2.6.6—6	20 kV — 630 A—CELA—4.20.630
	— Idem — fără RAR
852.13.1.2.4.6—2	10 kV — 630 A—CELA—8.10.630
653.13.1.2.4.6—1	20 kV — 630 A—CELA—8.20.630
	— Linie interconectată în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției
852.14.1.2.6.6—9	10 kV — 630 A—CELC—4.10.630
853.14.1.2.6.6—8	20 kV — 630 A—CELC—4.20.630
	— Idem — fără RAR
852.14.1.2.4.6—5	10 kV — 630 A—CELC—8.10.630
853.14.1.2.4.6—4	20 kV — 630 A—CELC—8.20.630
	— Transformator-racord aerian
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
852.15.1.2.4.6—6	10 kV — 630 A—CETA—1.10.630
853.15.1.2.4.6—5	20 kV — 630 A—CETA—1.20.630
	— Idem — fără protecție în celulă
852.15.1.2.0.6—5	10 kV— 630 A—CETA—3.10.630
853.15.1.2.0.6—4	20 kV— 630 A—CETA—3.20.630
	— Transformator-racord în cablu
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă
852.16.1.2.4.6—8	10 kV — 630 A—CETC—1.10.630
853.16.1.2.4.6—7	20 kV — 630 A—CETC—1.20.630
	— Idem — fă-ă protecție în celulă
852.16.1.2.0.6—7	10 kV — 630 A — CETC — 3.10.630

Tabelul 10.17 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
853.16.1.2.0.6—6	20 kV — 630 A—CETC—3.20.630
	— Cuplă longitudinală
	— Întreruptor IO+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu instalație AAR
852.17.1.2.4.5—4	10 kV — 630 A—CEC—1.10.630
853.17.1.2.4.5—3	20 kV — 630 A—CEC—1.20.630
	— Idem — fără instalație AAR
852.17.1.2.4.0—2	10 kV — 630 A—CEC—3.10.630
853.17.1 2.4.0—1	20 kV — 630 A—CEC—3.20.630
	— Celula de măsură cu un circuit
	— Măsura tensiunii și controlul izolației
852.19.1.5.0.7—8	10 kV — CEM—1.10
853.19.1.5.0.7—8	20 kV — CEM—1.20
	— Celula pentru descărcătoare
852.22.1.3.0.0—2	10 kV — CED—1.10
853.22.1.3.0.0—1	20 kV — CED—1.20
	— Celula de servicii interne cu un circuit
852.24.1.5.0.0—7	10 kV — CESI—1.10
853.24.1.5.0.0—6	20 kV — CESI—1.20
	— Celule parțial echipate (numai cu barele colectoare și căruciorul fără întreruptor)
852.00.1.0.0.0—7	10 kV — 630 A
853.00.1.0.0.0—6	20 kV — 630 A
	— Cărucioare pentru celule de exterior, de stații echipate cu întreruptoare IO
f.c.	10 kV (IO—15) — 630 A
f.c.	20 kV — 630 A
	— Celulă auxiliară pentru baterie de acumulare IS—2, fără culoar de deservire (exclusiv bateria)
852.25.0.0.0.0—9	tip — CEB—1
	— Idem — pentru baterie LS—3, LS—4 sau LS—6
852.26.0.0.0.0—9	tip — CEB—2
	— Celula auxiliară pentru tabloul de supraveghere (exclusiv panourile)
852.27.0.0.0.0—2	tip CET—1
	— Construcții metalice neechipate pentru celule de exterior, pentru stații
f c.	— Celula de exterior 10, 20 kV cu culoar lateral
f.c.	— Cărucior pentru celule de exterior 10, 20 kV
f.c.	— Perete frontal pentru culoar lateral
f.c.	— Cadru de ancorare
	— Linie radială-racord aerian (singulară)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
2.11.1.1.1.0—5	10 kV — 630 A— ACELA—1321
3.11.1.1.1.0—4	20 kV — 630 A— ACELA—2321
	— Linie radială-racord aerian (singulară)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ), fără măsura energiei electrice
2.11.1.1.2.0—3	10 kV — 630 A — ACELA—1323
3.11.1.1.2.0—2	20 kV — 630 A — ACELA—2323
	— Linie radială-racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM+MRI

Tabelul 10.17 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici thenice
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ), cu măsura energiei electrice
852.11.1.1.2.6—6	10 kV — 630 A — ACELA—1325
853.11.1.1.2.6—5	20 kV — 630 A — ACELA—2325
	— Idem — racord în cablu
852.12.1.1.2.6—8	10 kV — 630 A — ACELC—1325
853.12.1.1.2.6—7	20 kV — 630 A — ACELC—2325
	— Linie radială — racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu
852.11.1.1.7.0—2	10 kV — 630 A — ACELA—1328
853.11.1.1.7.0—1	20 kV — 630 A — ACELA—2328
	— Idem — racord în cablu
852.12.1.1.8.0—2	10 kV — 630 A — ACELC—1328
853.12.1.1.8.0—1	20 kV — 630 A — ACELC—2328
	— Transformator — racord aerian (singular)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
852.15.1.1.1.0—4	10 kV — 630 A — ACETA—1321
853.15.1.1.1.0—3	20 kV — 630 A — ACETA—2321
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ), fără măsura energiei electrice
852.15.1.1.2.0—2	10 kV — 630 A — ACETA—1323
853.15.1.1.2.0—1	20 kV — 630 A — ACETA—2323
	— Transformator-racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată, cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ), cu măsura energiei electrice
852.15.1.1.2.6—5	10 kV — 630 A — ACETA—1325
853.15.1.1.2.6—4	20 kV — 630 A — ACETA—2325
	— Idem
	— Racord în cablu
852.16.1.1.2.6—8	10 kV — 630 A — ACETC—1325
853.16.1.1.2.6—7	20 kV — 630 A — ACETC—2325
	— Transformator racord aerian (montaj în grup)
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu
852.15.1.1.7.0—1	10 kV — 630 A — ACETA—1328
853.15.1.1.7.0—0	20 kV — 630 A — ACETA—2328
	— Idem
	— Racord în cablu
852.16.1.1.7.0—3	10 kV — 630 A — ACETC—1328
853.16.1.1.7.0—2	20 kV — 630 A — ACETC—2328
	— Cuplă longitudinală
	— Întreruptor IUPM + MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă (curent operativ alternativ)
352.17.1.1.2.0—6	10 kV— 630 A — ACEC—1325
353.17.1.1.2.0—5	20 kV— 630 A — ACEC—2325

Tabelul 10.17 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Idem
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu
352.17.1.1.7.0–5	10 kV – 630 A – ACEC–1328
353.17.1.1.7.0–4	20 kV – 630 A – ACEC–2328
	— Celulă de măsură simplă, măsura tensiunii și controlul izolației
353.19.1.5.0.7–8	20 kV — ACEM–2081
	— Celulă de măsură cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei
353.19.1.5.0.7–8	20 kV — ACEMc–2081
	— Celulă simplă pentru descărcătoare
353.22.1.3.0.0–1	20 kV – ACED.2050
	— Celulă pentru descărcătoare cu sistem auxiliar, pentru racordarea cuplei
353.22.1.3.0.0–1	20 kV – ACEDc. 2050
	— Măsură și descărcătoare
	— Măsura tensiunii și controlul izolației
852.23.1.5.0.7–7	10 kV – ACEMD–1081
	— Idem
	— Cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei
852.23.1.5.0.7–7	10 kV – ACEMDc–1081
	— Celulă pentru servicii interne
852.24.1.5.0.0–7	10 kV – ACESi–1180
853.24.1.5.0.0–6	20 kV – ACESi–2180
	— Idem
	— Cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei
852.24.1.5.0.0–7	10 kV – ACESIc–1180
853.24.1.5.0.0–6	20 kV – ACESIc–2180
	— Celule parțial echipate (numai cu separator și bare colectoare)
852.00.1.3.0.0–7	10 kV (pas. 1250 mm) – CE.1.10
853.00.1.3.0.0–4	20 kV (pas. 1300 mm) – CE.1.20
	— Construcții metalice neechipate pentru celule de exterior, pentru posturi de transformare
f.c.	— Celulă de exterior 10, 20 kV fără culoar
	— Element culoar lateral
	— Element frontal pentru culoar lateral
	— Cadru pentru ancorare simplă

Observație. Aceste celule sînt produse de ICMP.

10.3.4. POSTURI DE TRANSFORMARE METALICE TIP PTM

Parametrii principali funcționali. În funcție de destinație și puterea transformatoarelor, sînt asimilate mai multe variante.

Simbolizarea lor corespunzătoare este dat în cap. 1.

PTM–5 este post de transformare în construcție metalică destinat alimentării cu energie electrică a marilor șantiere. Se racordează din linie aeriană sau din cablu pe partea de înaltă tensiune și numai în cablu pe partea de joasă tensiune. Puterea maximă a transformatorului este de 1000 kVA, pentru tensiuni de 6, 10, (15) kV.

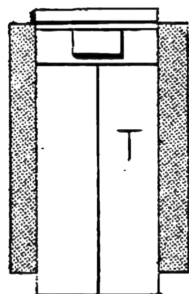
Construcția este alcătuită din următoarele elemente metalice prefabricate :

— o cabină de exterior pt. aparatajul de înaltă tensiune conform fig. 10.38 ;

— o cabină pentru distribuția de joasă tensiune conform fig. 10.38 ;

— o împrejmuire metalică de protecție conform fig. 10.39, care nu permite accesul la transformator și la barele exterioare ale postului. Partea superioară a împrejmuirii se acoperă cu plase de protecție.

Schema electrică pe partea de înaltă tensiune este posibilă în două variante A și B, care la cerere pot fi prevăzute cu intrarea de înaltă tensiune aeriană sau în cablu conform fig. 10.40.



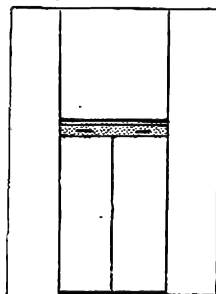


Fig. 10.38. PTM—5, cabină de înaltă și joasă tensiune.

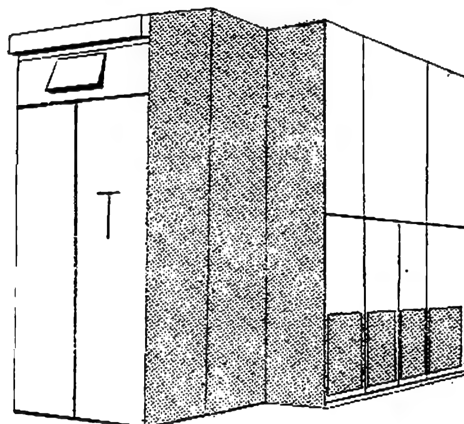


Fig. 10.39. PTM—5, cu împrejmuire metalică de protecție.

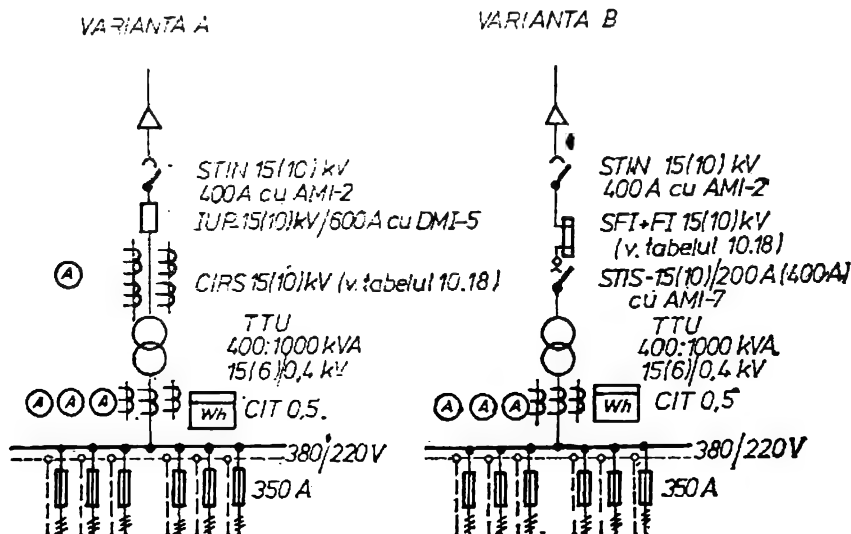


Fig. 10.40. PTM — 5, schema electrică pe partea de înaltă tensiune.

În varianta A circuitele secundare realizează o protecție maximală instantanee a primarului transformatorului de măsură de curent pe faza R. Valorile nominale ale transformatoarelor de curent (pentru varianta A) și ale fuzibilelor (pentru varianta B) sînt indicate în tabelul 10.18 în funcție de puterea transformatorului.

Partea de joasă tensiune, poate fi prevăzută cu siguranțe cu mîner sau cu siguranțe M.P.R. avînd valorile nominale ale fuzibilelor date în tabelul 10.18.

Tabelul 10.18

Date tehnice în funcție de puterea transformatorului

Puterea transformatorului, kVA	400		630		1000	
Tensiunea primară, kV	6—10	15	6—10	15	6—10	15
Transformatoare de curent (varianta A)	40/5	15/5	75/5	30/5	100/5	40/5
Siguranțe fuzibile (varianta B) ale separatorului	75 A	30 A	100 A	50 A	200 A	75 A
Transformatoare de curent CIS 0,5 kV	600/5		1000/5		1500/5	
Valoarea fuzibilului plecărilor	100 A		200 A		250 A	

Schema circuitelor secundare asigură măsurarea de curent pe trei faze și măsurarea de energie activă.

PTM-6—este un post de transformare realizat dintr-o cabină metalică din tablă de oțel ambutisată sprijinită pe o sanie de oțel profilat U—12.

Este destinat alimentării cu energie electrică a consumatorilor mici sau cu caracter temporar. Se racordează în cablu sau aerian pe partea de înaltă tensiune și numai în cablu pe partea de joasă tensiune. Puterea maximă a transformatorului instalat este de 160 kVA în rețele de 6, 10, 15 kV.

Cabina este împărțită în trei compartimente, conform fig. 10.41 :

1 — compartimentul de înaltă tensiune ; *2*— compartimentul transformatorului de putere ; *3* — compartimentul de joasă tensiune.

Introducerea în post a transformatorului se face pe o cale de rulare din oțel cornier.

Compartimentul transformatorului este închis lateral, numai la partea superioară, prin două capace rabatabile, iar țevile de răcire ale transformatorului și cuva sa rămîn în aer liber.

Compartimentele de înaltă și joasă tensiune sînt accesibile prin uși în părțile frontale ale cabinei.

Schema electrică este prezentată în fig. 10.42 și tabelul 10.19.

Plecările de joasă tensiune sînt protejate astfel : două din ele cu siguranțe cu mîner, iar celelalte două cu siguranțe LS 60 A.

Circuitele secundare asigură măsurarea energiei active.

PTM—7 este un post de transformare de exterior, montat singular, fiind utilizat la :

— rețele electrice radiale sau interconectate ;

— abonați industriali ;

— șantiere ce au un consum de energie corespunzător puterii postului.

Deservesc gama de tensiuni de 10 ; 20 kV și gama de puteri 250... 400 kVA. Tensiunea joasă este 0,4 kV (380/220 V).

Postul este construit în mai multe variante de comutație primară și secundară. Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

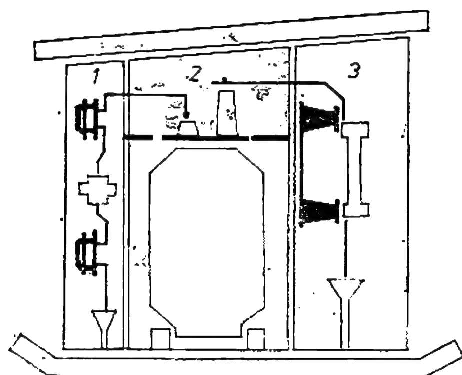


Fig. 10.41. PTM — 6.

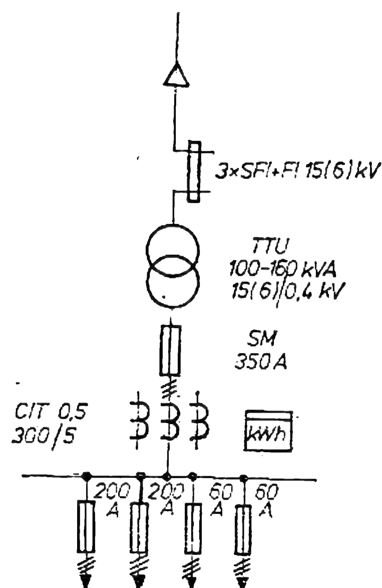


Fig. 10.42. PTM — 6, schema electrică.

Tabelul 10.19

Puterea transformatorului, kVA	100			160		
Tensiunea transformatorului, kV	6	10	15	6	10	15
Curentul fuzibilului FI, A	20	10	7,5	30	20	15

Racordul postului se face numai în cablu, atît pe partea de înaltă tensiune, cît și pe partea de joasă tensiune.

Variantele de comutație primară și secundară sînt prezentate în tabelele 10.20 și 10.21 și în fig. 10.43.

Detalii pentru prinderea în fundație se dau în fig. 10.44.

Tabelul 10.20

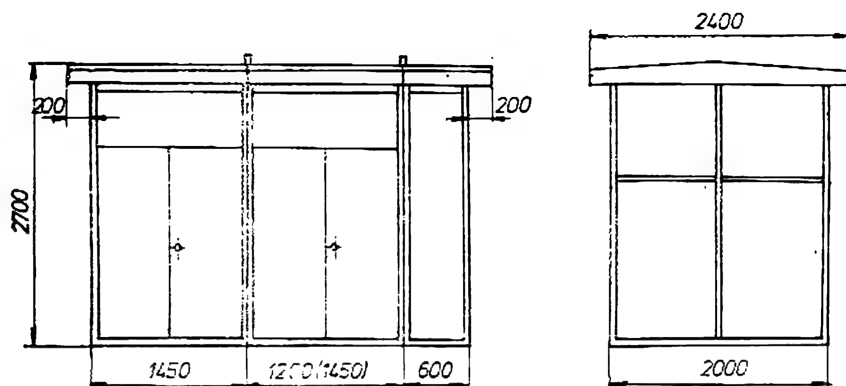
PTM — 7, variante

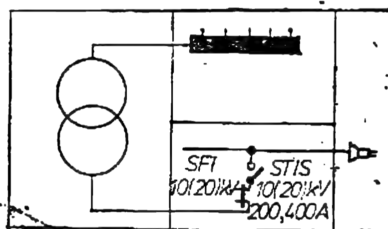
Varianta înaltă	Varianta joasă	Simbolizare	Varianta înaltă	Varianta joasă	Simbolizare
A	a	PTM—7—Aa—10	E	a	PTM—7—Ea—10
		PTM—7—Aa—20			PTM—7—Ea—20
	b	PTM—7—Ab—10		b	PTM—7—Eb—10
		PTM—7—Ab—20			PTM—7—Ec—20
	c	PTM—7—Ac—10		c	PTM—7—Ec—10
		PTM—7—Ac—20			PTM—7—Ec—20
B	a	PTM—7—Ba—10	F	a	PTM—7—Fa—10
		PTM—7—Ba—20			PTM—7—Fa—20
	b	PTM—7—Bb—10		b	PTM—7—Fb—10
		PTM—7—Bb—20			PTM—7—Fb—20
	c	PTM—7—Bc—10		c	PTM—7—Fc—10
		PTM—7—Bc—20			PTM—7—Fc—20
C	a	PTM—7—Ca—10	G	a	PTM—7—Ga—10
		PTM—7—Ca—20		b	PTM—7—Gb—10
	b	PTM—7—Cb—10		c	PTM—7—Gc—10
		PTM—7—Cb—20	H	a	PTM—7—Ha—10
	c	PTM—7—Cc—10		b	PTM—7—Hb—10
		PTM—7—Cc—20		c	PTM—7—Hc—10
D	a	PTM—7—Da—10	I	a	PTM—7—Ia—10
		PTM—7—Da—20		b	PTM—7—Ib—10
	b	PTM—7—Db—10		c	PTM—7—Ic—10
		PTM—7—Db—20	K	a	PTM—7—Ka—10
	c	PTM—7—Dc—10		b	PTM—7—Kb—10
		PTM—7—Dc—20		c	PTM—7—Kc—10

Tabelul 10.21

PTM — 7, variante de echipare pe partea de joasă tensiune

Varianta	Simbol	Schema electrică	Puterea postului recomandată
Tablou cu 10 plecări de forță protejate cu siguranțe Automat DITA pentru protecția transformatorului și transformatoarelor de curent CIT	a	DITA CIT	400 kVA
Tablou cu 6 plecări de forță și 3 plecări pentru iluminat public protejate cu siguranțe Automat DITA pentru protecția transformatorului Două contactoare pentru aprinderea iluminatului public (unul pentru asigurarea iluminatului redus noaptea) Două contoare pentru măsurarea energiei electrice a tabloului Transformatoare de curent CIT	b	CIT 200/5A AC 3 200A AC 3 100A Forță Iluminat public	250...400 kVA
Tablou cu 5 plecări de forță protejate cu siguranțe Automat DITA pentru protecția transformatorului și transformatoare de curent CIT	c		250 kVA





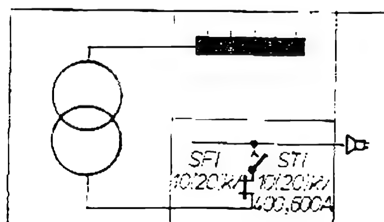
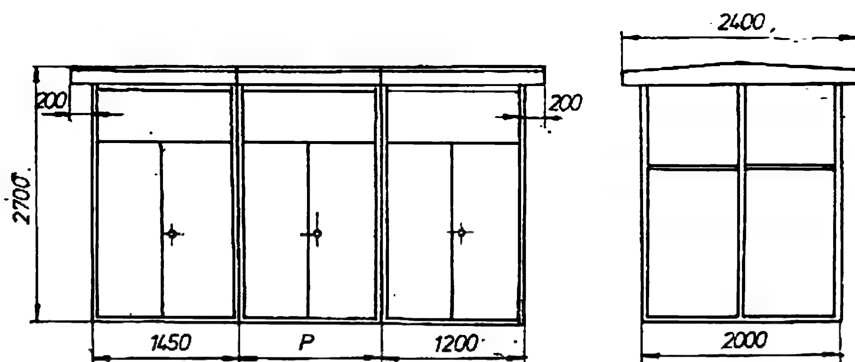
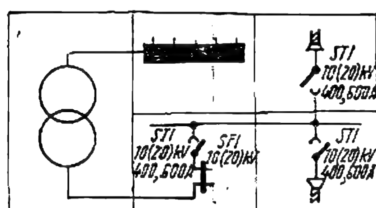


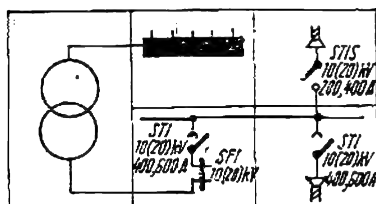
Fig. 10.43. PTM— 7, variante de comutație primară și secundară : *a*—cotele de gabarit ale variantelor *A* și *B* : (cota scrisă în paranteză este pentru tensiunea de 20 kV).



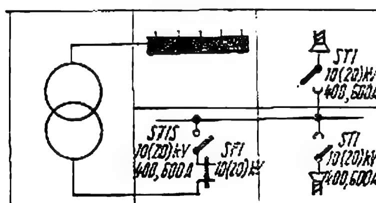
b



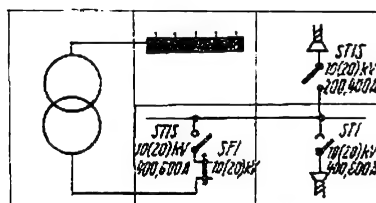
C



D



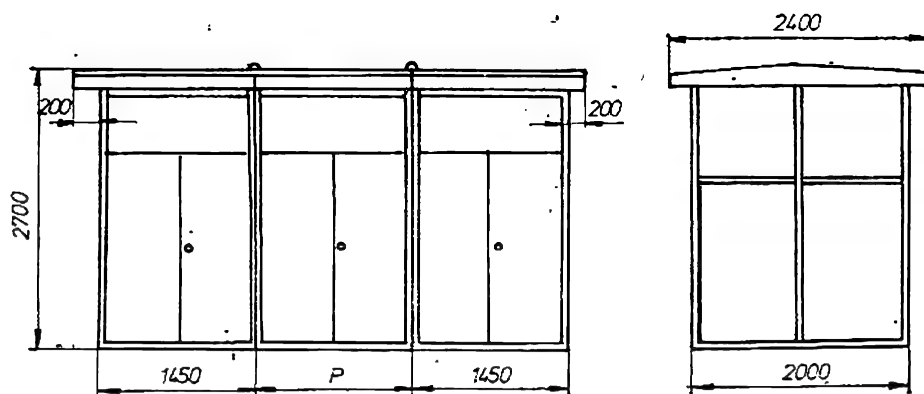
E

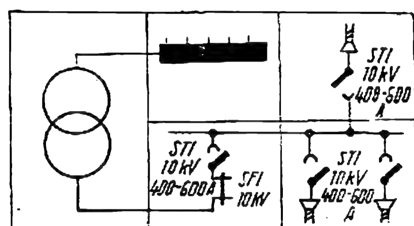


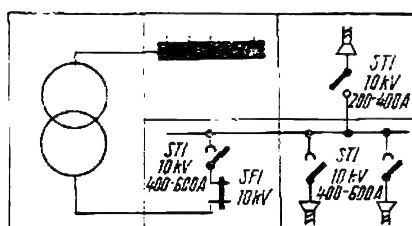
F

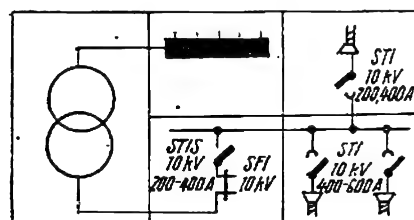
Varianta	Cota P	
	10 kV	20 kV
C	1200	1450
D	1200	1450
E	1450	1450
F	1450	1450

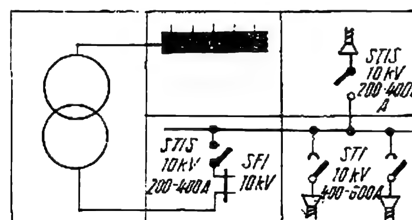
Fig. 10.43. PTM — 7, variante de comutaţie primară şi secundară:
b — cotele de gabarit ale variantelor *C*, *D*, *E*, *F*;





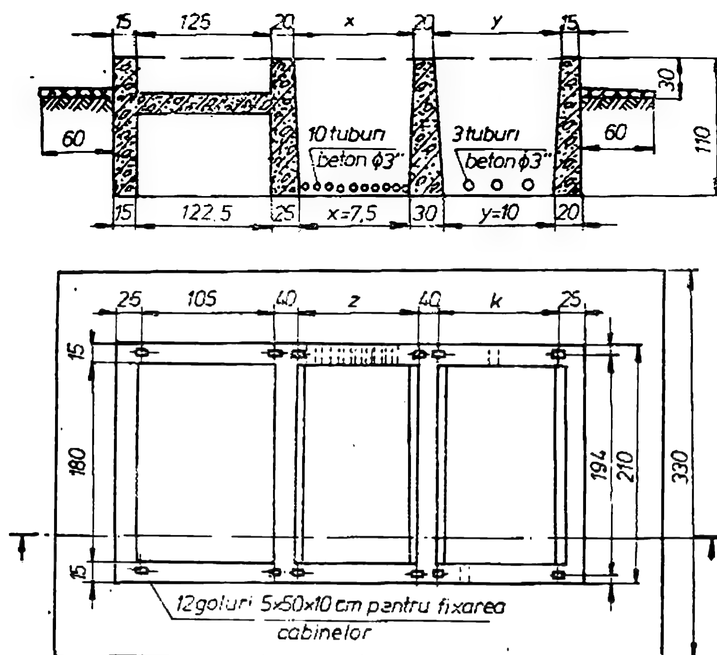






Varianta	Cota P
	10 kV
G	1200
H	1200
I	1450
K	1450

Fig. 10.43. PTM — 7, variante de comutație primară și secundară:
c — cotele de gabarit ale variantelor *G,H,I* și *K*.



Varianta	Cota x 10 kV	x 20 kV	y 10 kV	y 20 kV	z 10 kV	z 20 kV	k 10 kV	k 20 kV
A	100	125	40	40	80	105	20	20
B	125	125	40	40	105	105	20	20
C	100	125	100	100	80	105	80	80
D	100	125	100	100	80	105	80	80
E	125	125	100	100	105	105	80	80
F	125	125	100	100	105	105	80	80
G	100	—	125	—	80	—	105	—
H	100	—	125	—	80	—	105	—
I	125	—	125	—	105	—	105	—
K	125	—	125	—	105	—	105	—

Fig. 10.44. PTM — 7, detalii de prindere în fundație.
Nota: *1* — **Țevile pentru cablurile de joasă tensiune se montează în partea indicată de proiectant. *2* — Cotele sînt date în cm.**

Datele pentru livrare, montare și exploatare. *PTM*—5. Gabaritul postului este 5235 × 2300 × 2315.
Masa elementelor postului este :
— cabina complet echipată — circa 1500 kg;
— cutia de distribuție de joasă tensiune — circa 100 kg;
— accesorii (împrejmuire, plase etc.) — circa 740 kg
Elementele componente ale postului de transformare sînt :
— cabina metalică a postului, complet echipată;

— cabina de distribuție de joasă tensiune, complet echipată;

— accesorii pentru împrejmuirea și acoperirea transformatorului de forță;

— cadru metalic pentru varianta cu racord aerian;

— ladă cu aparate de măsurat, lămpi, chei de acces.

Datele pe care trebuie să le conțină o comandă:

— tipul postului: PTM—5;

— varianta de echipare primară: A sau B;

— puterea transformatorului: 400 ... 1000 kVA;

— tensiunea primară și secundară a transformatorului;

— modul de racordare la înaltă tensiune: aerian sau cablu.

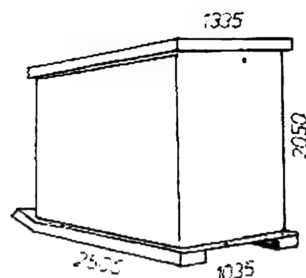


Fig. 10.45. Cotele de gabarit ale produsului PTM — 6.

PTM—6. Gabaritul postului fără catarg este indicat în fig. 10.45. Masa exclusiv transformatorul de putere este de circa 1 t.

Elementele componente ale postului de transformare sînt:

— cabina metalică a postului, complet echipată, exclusiv transformatorul de putere;

— ladă cu aparate de măsurat, becuri și chei de acces.

Datele care trebuie să le conțină o comandă:

— tipul postului: PTM—6;

— puterea transformatorului: 100 sau 160 kVA;

— tesiunea primară și secundară a transformatorului.

PTM—7. Masa maximă a două celule asamblate este de 1700 kg. Datele pe care trebuie să le conțină o comandă:

— simbolul variantei;

— tensiunea nominală a rețelei;

— puterea transformatorului.

Postul se livrează complet echipat, exclusiv transformatorul de forță. Cabina întîi și a doua se livrează gata asamblate, iar cînd este cazul cabina a treia se livrează separat.

Condiții și cerințe principale de încercare și revizie. Pentru exploatarea posturilor de transformare se vor aplica instrucțiunile în vigoare ale fabricii constructoare. Se recomandă în mod deosebit a se avea în vedere următoarele:

— accesul în interiorul cabinelor se va face numai după verificarea lipsei tensiunii;

— după deconectarea aparatelor se vor pune plăci avertizoare pe manetele lor, cu următoarea inscripție: „Nu închide. Se lucrează!";

— accesul la cabine și manevrele în post să fie permise numai persoanelor calificate care trebuie să cunoască în amănunt construcția și funcționarea posturilor, precum și normele de tehnica securității și protecția muncii.

Codurile interne ale posturilor de transformare tip PTM de fabricație ICMPB pe tipuri și variante sînt date în tabelul 10.22.

Tabelul 10.22

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Post de transformare PTM—5
	Întreruptor IUPM+MR
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
	— Racord aerian în rețea radială, în montaj singular
872.16.13.2.1—9	10 kV — 400 kVA PTM 5 A—1421
872.17.13.2.1—2	10 kV — 630 kVA PTM 5 A—1521
872.18.13.2.1—4	10 kV — 1000 kVA PTM 5 A—1621
873.16.13.2.1—8	20 kV — 400 kVA PTM 5 A—2421
873.17.13.2.1—1	20 kV — 630 kVA PTM 5 A—2521
873.18.13.2.1—3	20 kV — 1000 kVA PTM 5 A—2621
	— Idem racord în cablu, în rețea radială, în montaj singular
872.16.13.2.1—9	10 kV — 400 kVA PTM 5 C—1421
872.17.13.2.1—2	10 kV — 630 kVA PTM 5 C—1521
872.18.13.2.1—4	10 kV — 1000 kVA PTM 5 C—1621
873.16.13.2.1—8	20 kV — 400 kVA PTM 5 C—2421
873.17.13.2.1—1	20 kV — 630 kVA PTM 5 C—2521
873.18.13.2.1—3	20 kV — 1000 kVA PTM 5 C—2621
	— Post de transformare PTM—5
	— Întreruptor IUPM+MR
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ
	— Racord aerian în rețea radială, în montaj singular
872.16.14.2.1—5	10 kV — 400 kVA PTM 5 A—1423
872.17.14.2.1—7	10 kV — 630 kVA PTM 5 A—1523
872.18.14.2.1—9	10 kV — 1000 kVA PTM 5 A—1623
873.16.14.2.1—4	20 kV — 400 kVA PTM 5 A—2423
873.17.14.2.1—6	20 kV — 630 kVA PTM 5 A—2523
873.18.14.2.1—8	20 kV — 1000 kVA PTM 5 A—2623
	— Idem
	— Racord în cablu, în rețea radială, în montaj singular
872.16.14.2.1—5	10 kV — 400 kVA PTM 5 C—1423
872.17.14.2.1—7	10 kV — 630 kVA PTM 5 C—1523
872.18.14.2.1—9	10 kV — 1000 kVA PTM 5 C—1623
873.16.14.2.1—4	20 kV — 400 kVA PTM 5 C—2423
873.17.14.2.1—6	20 kV — 630 kVA PTM 5 C—2523
873.18.14.2.1—8	20 kV — 1000 kVA PTM 5 C—2623
	— Post de transformare PTM 5
	— Întreruptor IUPM+MR
	— Protecție maximală temporizată cu relee primare directe
	— Racord la bare generale în rețea interconectată, montaj în grup
872.16.13.2.1—9	10 kV — 400 kVA PTM 5 B—1421
872.17.13.2.1—2	10 kV — 630 kVA PTM 5 B—1521
872.18.13.2.1—4	10 kV — 1000 kVA PTM 5 B—1621
873.16.13.2.1—8	20 kV — 400 kVA PTM 5 B—2421
873.17.13.2.1—1	20 kV — 630 kVA PTM 5 B—2521
873.18.13.2.1—3	20 kV — 1000 kVA PTM 5 B—2621
	— Idem
	— Cu protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ
872.16.14.2.1—5	10 kV — 400 kVA PTM 5 B—1423
872.17.14.2.1—7	10 kV — 630 kVA PTM 5 B—1523
872.18.14.2.1—9	10 kV — 1000 kVA PTM 5 B—1623
873.16.14.2.1—4	20 kV — 400 kVA PTM 5 B—2423
873.17.14.2.1—6	20 kV — 630 kVA PTM 5 B—2523
873.18.14.2.1—8	20 kV — 1000 kVA PTM 5 B—2623

Tabelul 10.22 (continuare)

Cod Treptele II–X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Post de transformare semimobil
	— Protecția transformatorului prin siguranțe fuzibile
	— Racord în rețea radială cu patru plecări de joasă tensiune
872.14.12.1.1–2	10 kV — 100—160 kVA PTM 6—10 kV
873.14.12.1.1–1	20 kV — 100—160 kVA PTM 6—20 kV
	— Post de transformare tip urban
	— Protecția transformatorului realizată cu siguranțe fuzibile
	— Postul de transformare este racordat la rețea radială prin separator tripolar
	— Puterea transformatorului pînă la 400 kVA
872.16.12.2.1–4	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Aa
872.16.12.6.1–5	10 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Ab
872.16.12.1.1–6	10 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Ac
873.16.12.2.1–3	20 kV — cu 10 ,, ,, PTM 7—Aa
873.16.12.6.1–4	20 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Ab
873.16.12.1.1–5	20 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Ac
	— Idem
	— Racord la rețea radială cu separator de sarcină
872.16.12.2.1–4	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Ba
872.16.12.6.1–5	10 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Bb
872.16.12.1.1–6	10 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Bc
873.16.12.2.1–3	20 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Ba
873.16.12.6.1–4	20 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Bb
873.16.12.1.1–5	20 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Bc
	— Post de transformare tip urban
	— Protecția transformatorului cu siguranțe fuzibile
	— Postul de transformare este racordat la rețea buclată prin separator tripolar
	— Puterea transformatorului pînă la 400 kVA
872.16.12.2.2–3	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM. 7—Da
872.16.12.6.2–4	10 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM. 7—Db
872.16.12.1.2–5	10 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Dc
873.16.12.2.2–2	20 kV — cu 10 ,, ,, PTM 7—Da
873.16.12.6.2–3	20 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Db
873.16.12.1.2–4	20 kV — cu 5 plecări de j.t. PTM 7—Dc
	— Idem
	— Racordat la rețea buclată prin separator de sarcină
872.16.12.2.2–3	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Fa
872.16.12.6.2–4	10 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Fb
872.16.12.1.2–5	10 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Fc
873.16.12.2.2–2	20 kV — cu 10 ,, ,, PTM 7—Fa
873.16.12.6.2–3	20 kV — cu 6+3 ,, ,, PTM 7—Fb
873.16.12.1.2–4	20 kV — cu 5 ,, ,, PTM 7—Fc
	— Post de transformare tip urban fără protecție de transformator
	— Racordat în rețea radială direct în cablu, cu măsura energiei electrice pe transformator cu putere maximă de 400 kVA
872.16.11.1.1–1	10 kV — cu 4 plecări de j.t. PTM. 7—Ld
873.16.11.1.1–9	20 kV — cu 4 ,, ,, PTM 7—Ld
	— Idem — fără măsura energiei electrice
872.16.11.1.1–1	10 kV — cu 1 plecări de j.t. PTM. 7—Me
873.16.11.1.1–9	20 kV — cu 1 ,, ,, PTM 7—Me
	— Post de transformare tip urban

Tabelul 10.22 (continuare)

Cod Treptele II—X	Denumirea produsului Caracteristici tehnice
	— Protecția transformatorului cu relee primare directe prin întreruptor IUPM—MRI
	— Postul de transformare racordat la rețea radială
	— Puterea transformatorului pînă la 630 kVA
872.17.13.2.1—2	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 8—A. 1 a
872.17.13.6.1—3	10 kV — cu 6+3 plecări de j.t. PTM 8—A. 1 b
872.17.13.1.1—4	10 kV — cu 5 plecări de j.t. PTM 8—A. 1 c
872.17.13.1.1—4	10 kV — cu 4 plecări, de j.t. PTM 8—A. 1 d
872.17.13.1.1—4	10 kV — cu 1 „ „ PTM 8—A. 1 e
873.17.13.2.1—1	20 kV — cu 10 „ „ PTM 8—A. 1 a
873.17.13.6.1—2	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—A. 1 b
873.17.13.1.1—3	20 kV — cu 5 „ „ PTM 8—A. 1 c
873.17.13.1.1—3	20 kV — cu 4 „ „ PTM 8—A. 1 d
873.17.13.1.1—3	20 kV — cu 1 „ „ PTM 8—A. 1 e
	— Post de transformare tip urban
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă în curent alternativ
	— Se racordează în rețea radială
	— Puterea transformatorului pînă la 630 kVA
872.17.14.2.1—7	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 8—A. 3 a
872.17.14.6.1—8	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—A. 3 b
872.17.14.1.1—9	10 kV — cu 5 „ „ PTM 8—A. 3 c
872.17.14.1.1—9	10 kV — cu 4 „ „ PTM 8—A. 3 d
872.17.14.1.1—9	10 kV — cu 1 plecare „ PTM 8—A. 3 e
873.17.14.2.1—6	20 kV — cu 10 plecări „ PTM 8—A. 3 a
873.17.14.6.1—7	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—A. 3 b
873.17.14.1.1—8	20 kV — cu 5 „ „ PTM 8—A. 3 c
873.17.14.1.1—8	20 kV — cu 4 „ „ PTM 8—A. 3 d
873.17.14.1.1—8	20 kV — cu 1 plecare de j.t. PTM. 8—A. 3 e
	— Post de transformare tip urban
	— Protecția transformatorului cu relee primare directe prin întreruptor IUPM+MRI, racordat la rețea buclată
	— Puterea transformatorului pînă la 630 kVA
872.17.13.2.2—1	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 8—D. 1 a
872.17.13.6.2—2	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—D. 1 b
872.17.13.1.2—3	10 kV — cu 5 „ „ PTM 8—D. 1 c
873.17.13.2.2—9	20 kV—cu 10 „ „ PTM 8—D. 1 a
873.17.13.6.2—1	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—D. 1 b
873.17.13.1.2—2	20 kV — cu 5 „ „ PTM 8—D. 1 c
	— Post de transformare tip urban
	— Întreruptor IUPM+MRI
	— Protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ
	— Se racordează în rețea buclată
	— Puterea transformatorului pînă la 630 kV
	10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 8—D. 3 a
	10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—D.3 b
	10 kV — cu 5 „ „ PTM 8—D. 3 c
	20 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 8—D. 3 a
	20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 8—D. 3 b
	20 kV — cu 5 „ „ PTM 8—D. 3 c

Observații. Produsele din acest tabel aparțin ICMP și sînt executate conform NI—E. 106-71.

10.4. POSTURI DE TRANSFORMARE TIP PTE—10 ; 20 kV

10.4.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Sînt posturi de transformare prefabricate, în carcasa metalică de exterior, cu tensiunea nominală 10/0,4 kV și 20/0,4 kV, puteri între 100 și 630 kVA. Sînt destinate să funcționeze în exterior în montaj singular și pot fi utilizate pentru :

— rețele electrice radiale ;
— abonați industriali ;
— șantiere.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Condițiile climatice de funcționare sînt :

— temperatura aerului între —35°C și +40°C ;
— altitudinea pînă la 1000 m ;
— umiditatea relativă a aerului 90% la + 20°C.

Nu sînt destinate să funcționeze în medii expuse pericolului de incendiu sau explozii, cu depuneri mari de nisip și praf, care conțin gaze, vapori sau depuneri bune conducătoare electric sau active din punct de vedere chimic.

Posturile de transformare se compun din :

— cabina de medie tensiune în care se află montat aparatajul de medie tensiune ;

— cabina de joasă tensiune în care se află montat aparatajul de joasă tensiune ;

— cabina transformatorului de forță, așezată între cabina de medie tensiune și cea de joasă tensiune, formată dintr-un grilaj care permite accesul la transformatorul de forță și un tunel care obturează bornele transformatorului și legăturile de la transformator la cabinele de medie și joasă tensiune. În acest tunel sînt montate și siguranțele de medie tensiune la unele variante.

Postul de transformare are gradul normal de protecție IP—33 conf. STAS 5325-70 cu ușile și panourile de obturare închise, în poziție de lucru. Posturile de transformare sînt cu racord în cablu pe partea de medie și joasă tensiune.

Vizionarea căilor de curent și a cuțitelor separatorului de medie tensiune în timpul funcționării se face prin panourile din tablă perforată, care se află în spatele ușii cabinei de medie tensiune.

Accesul la separatorul sau separatorul de sarcină de medie tensiune este permis numai după deschiderea acestuia și scoaterea postului de sub tensiune.

Accesul la siguranțele fuzibile se face numai după deschiderea separatorului de sarcină prin ușa laterală.

Accesul în tunelul bornelor transformatorului de forță este permis numai după deschiderea separatorului de sarcină de medie tensiune și închiderea separatorului de legare la pămînt (la variantele cu separator p.p.).

Toate operațiile de mai sus sînt asigurate cu blocaje mecanice.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 10.23.

Variantele de echipare pe partea de joasă tensiune se dau în fig. 10.46 și 10.47 și tabelul 10.21.

Desenele de gabarit se dau în fig. 10.48.

Tabelul 10.23

Caracteristici	Valori	Observații
Tensiune nominală, kV	10/0,4; 20/0,4	
Putere nominală, kVA	100; 160; 250; 400; 630	
Tipul transformatorului	TTU—NL; 10/0,4 sau 20/0,4	Condiții tehnice conf. STAS 1703-67
Siguranța fuzibilă de Î.T.	SFIn+FIn—10 kV 2,5—63A	450—325 MVA
	SFIn+FIn—20 kV 2,5—40A	700—425 MVA
Separatorul principal din circuitul de medie tensiune	STIn—10; 20kV/400A	Acționat manual
	STIS—10/400 STIS—20/200	Acționat manual cu Ac—2

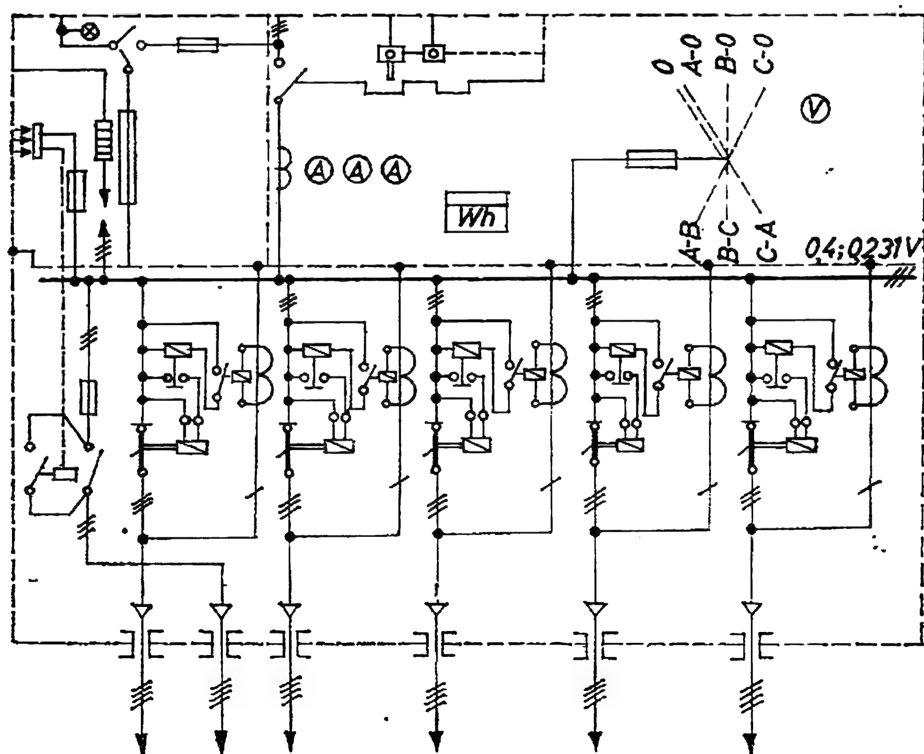
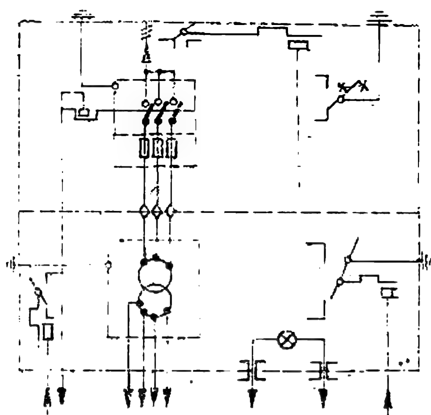
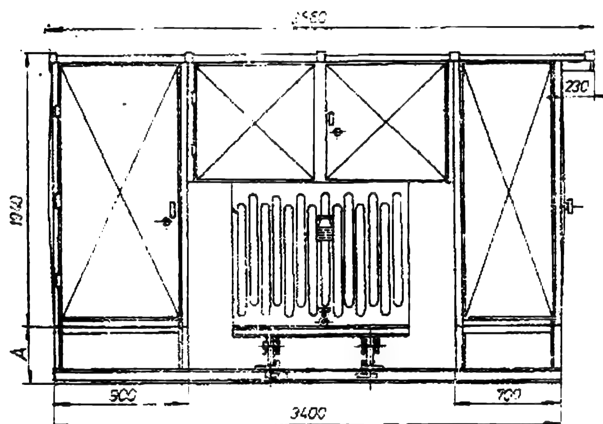
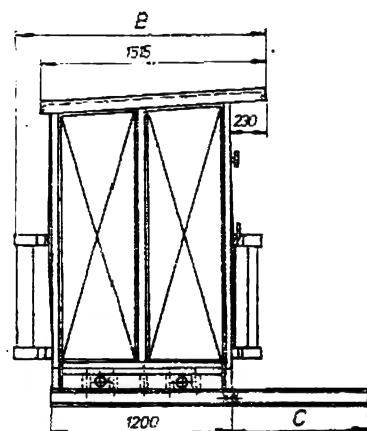


Fig.10.46. Posturi de transformare de exterior tip PTE—10; 20 kV cu transformator de putere de 630 kVA, cu racord în cablu. Echipare pe partea de joasă tensiune.

Fig. 10.47. Posturi de transformare de exterior tip PTE—10; 20 kV cu transformator de putere de la 100 pînă la 630 kVA, cu racord în cablu. Variante de echipare pe partea de joasă tensiune.







Varianta	TIPUL POSTULUI	A	B	C	Masa, kg fără trafo
I	20/0,4 kV—630 kVA	708	1700	1000	1200
II	10/0,4 kV—630 kVA	633	1654	1000	1220
III	20/0,4 kV—400 kVA	609	1560	900	1150
IV	10/0,4 kV—400 kVA	543	1565	900	1170
V	20/0,4 kV—250 kVA	458	1520	800	1100
VI	10/0,4 kV—250 kVA	408	1510	800	1120
VII	20/0,4 kV—160 kVA	458	1520	800	1100
VIII	10/0,4 kV—160 kVA	408	1510	800	1120
IX	20/0,4 kV—100 kVA	458	1520	800	1100
X	10/0,4 kV—100 kVA	408	1510	800	1120

Fig. 10.48. PTE — 10; 20 kV/100, 630 kVA.

Observații : 1. Se va transporta fără transformatorul de forță, care se transportă separat. 2. Piesele de rezervă se vor ambala separat și se vor transporta la locul destinat transformatorului de forță.
3. Părțile laterale, față — spate se vor proteja în timpul transportului.

10.4.2. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în NI 3612-74.

Condițiile de comandă, livrare, transport sînt aceleași ca pentru PTM prezentate în subcap. 10.3.

10.5. TABLOURI TIP TSA PENTRU COMANDA MAȘINILOR ELECTRICE ROTATIVE

10.5.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Tablourile tip TSA sînt destinate pentru pornirea automată — prin cuplare directă la rețea — a motoarelor sincrone de puteri pînă la 1600 kW la tensiunea de 6 kV — 50 Hz. Se execută în următoarele variante constructive :

— tablouri tip TSA—6 echipate cu întreruptoare tip IUP—M—10 kV/630 A ;

— tablouri tip TSA — 7 echipate cu întreruptoare tip IO — 10 kV/630 A ;

Tablourile tip TSA—6 și TSA—7 se execută în următoarele două variante :

— varianta constructivă B pentru alimentare prin bare ;

— varianta constructivă C pentru alimentare prin cablu.

Toate tipurile de tablouri automate de comandă sînt formate din două ansamble constructive :

— celulă prefabricată de medie tensiune de construcție normală ;

— pupitru de comandă.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Schema electrică este comună pentru toate tipurile de tablouri și asigură următoarele funcții :

a) protecții generale :

— protecția maximală de curent temporizată, șuntată prin rezistențe reglabile pe perioada pornirii (și care poate acționa la curent de scurtcircuit) ;

— posibilitatea pentru blocare tehnologică ;

b) protecții specifice motorului sincron :

— protecția împotriva dispariției tesiunii de comandă a schemei cît și a dispariției tensiunii rețelei de 6 kV ;

— protecție împotriva funcționării prelungite în regim asincron la pornire ;

— protecția împotriva ieșirii din sincronism a motorului la scăderea tensiunii rețelei pînă la 0,8 U_n — prin forțarea automată temporizată a excitației ;

— protecția împotriva declanșării accidentale a contactorului de excitație pe timpul funcționării motorului;

c) atragerea în sincronism a motorului — prin scurtcircuitarea rezistenței de descărcare și cuplarea curentului de excitație;

d) semnalizări:

— alimentarea schemei de comandă;

— stările — închis, deschis — ale întreruptorului principal;

— perioada de mers în regim asincron;

— funcționarea protecției maximale;

— puneri la pămînt în circuitul statoric;

— semnalizarea acustică a situațiilor de avarie;

f) măsura parametrilor electrici:

— tensiunea și curentul statoric;

— tensiunea și curentul de excitație rotoric;

— puterea activă absorbită de motor;

— energia activă și reactivă absorbită de motor, numai la comandă specială a beneficiarului.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit corespund cu figurile 10.49 pînă la 10.51.

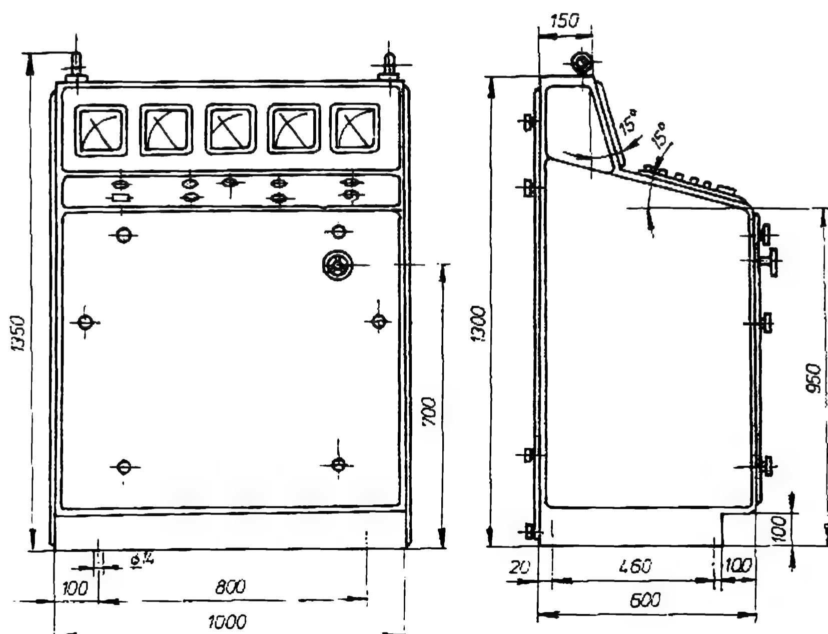


Fig. 10.49. Pupitru de comandă pentru tablou tip TSA—6; TSA—7; G ≈ 200 kg.

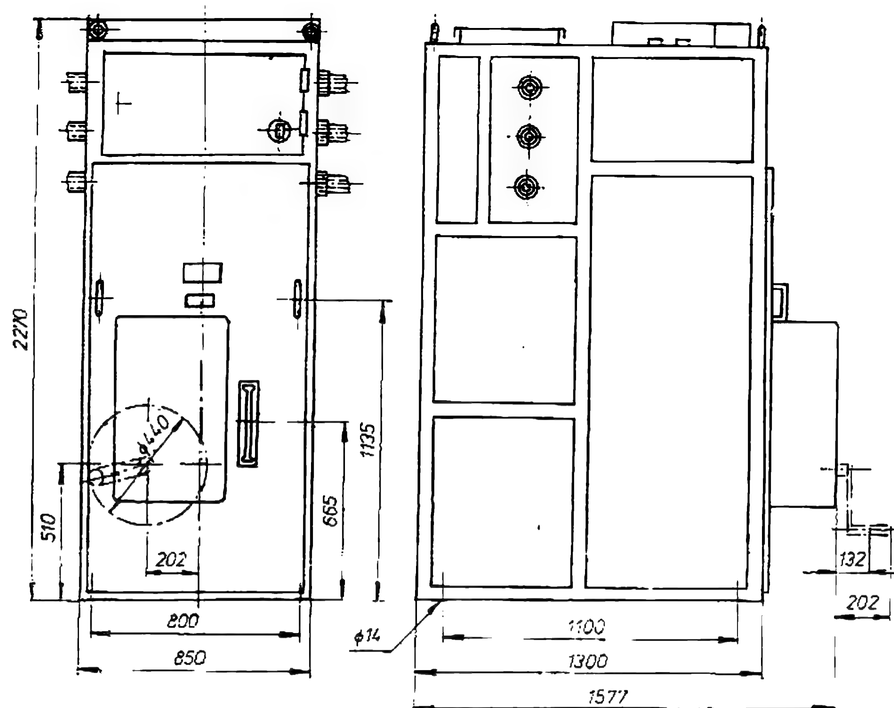


Fig. 10.50. Tablou TSA—6. G ≈ 700 kg.

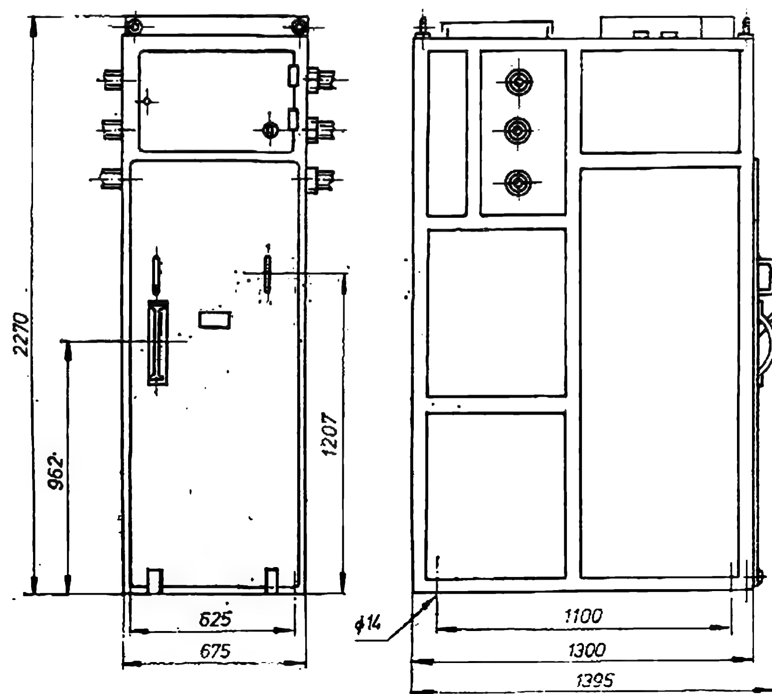


Fig. 10.51. Tablou TSA—7. G ≈ 750 kg.

10.5.2. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în norma internă 015/71 și 3613/74.

Se precizează că frecvența cuplării la rețea a motorului cu tabloul este determinată de cea admisă pentru întreruptor și mecanism conform instrucțiunilor de montaj și exploatare corespunzătoare.

Gradul de protecție a tabloului este IP 31 conform STAS 5625-71.

Condițiile de montaj și exploatare sînt aceleași ca pentru celule prefabricate tip CII.

Codurile interne se dau în tabelul 10.24.

10.6. BARE CAPSULATE ȘI PODURI DE BARE TIP MODUL PENTRU INSTALAȚII DE MEDIE TENSIUNE

10.6.1. BARE CAPSULATE — TRONSOANE MODUL

Parametrii principali funcționali. Barele capsulate realizează calea de curent între generatoare și transformatoare de mare putere sau alte derivații în cadrul instalațiilor generale ale centralelor sau stațiilor electrice.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Condițiile de funcționare sînt:

— montare în instalații de interior sau exterior;

— temperatura mediului ambiant: —35°C pînă la +40°C;

— umiditatea relativă: 98% la + 28°C;

— altitudinea maximă: 1000 m;

— pot funcționa în medii cu praf de cărbune, avînd o construcție etanșă, fără a fi în construcție antiexplozivă (concentrație sub 1%);

— pot funcționa în medii cu vibrații avînd limita maximă a valorii eficace a vitezei de vibrație 10—15 mm/s;

— nu pot funcționa în medii conținînd gaze sau impurități corosive pentru aluminiu, fără protecție corespunzătoare (vopsire).

Tronsoanele modul de bare capusulate se execută pentru gama de tensiune de 6...24 kV și curenți între 1,6...10 kA.

Constructiv o bară capsulată modul poate cuprinde următoarele elemente: bara conductoare de curent, tubul de capsulare (ecranare), elemente de susținere și centrare, elemente de dilatare la bare și la tub, elemente de scurtcircuitare a tronsoanelor modul, elemente de măsură a tensiunii sau curentului, ventile de aer.

Tronsonele modul de bare capsulate se execută în două variante constructive:

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru fiecare fază. Ecranul tronsonului, de secțiune circulară, este realizat din tablă de aluminiu electrotehnic, iar barele conductoare de curent se realizează tot din aluminiu electrotehnic de diferite profile.

Pentru preluarea dilatării atît a tuburilor, cît și a barelor, sînt folosite legături flexibile. La ecrane dilatările logitudinale ale tubului sînt asigurate de către un sistem articular de reazeme și preluate la capete de burdufuri elastice din neopren. Preluarea șocurilor la izolatorul suport este asigurată printr-un sistem elastic cu resort.

Colierele de susținere și rigidizare a ecranului sînt executate din profile de aluminiu și legate de construcțiile metalice prin intermediul unor dipozitive elastice și izolante, ce preiau dilatările ecranelor.

Tabelul 10.24

Cod intern	Denumirea și caracteristici tehnice	Norma internă	Masa kg
	GRUPA 416880		
	SUBGRUPA 416881		
6004301	TSA–B–6– 200kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004302	TSA–B–6– 250kW/6 kV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004303	TSA–B–6– 250kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004304	TSA–B–6– 250kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004305	TSA–B–6– 300kW/6 kV/20POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004306	TSA–B–6– 320kW/6 kV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004307	TSA–B–6– 320kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004308	TSA–B–6– 320kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004309	TSA–B–6– 400kW/6 kV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004310	TSA–B–6– 400kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDA	015–71	1100
6004311	TSA–B–6– 400kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004312	TSA–B–6– 500kW/6 kV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004313	TSA–B–6– 500kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004314	TSA–B–6– 500kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004315	TSA–B–6– 630kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004316	TSA–B–6– 630kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDA	015–71	1100
6004317	TSA–B–6– 800kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004318	TSA–B–6– 800kW/6 kV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004319	TSA–B–6–1000kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004320	TSA–B–6–1000kW/6 kV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004321	TSA–B–6–1250kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004322	TSA–B–6–1250kW/6 kV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004323	TSA–B–6–1600kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	1100
6004324	TSA–B–6–1600kW/6 kV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	900
6004401	TSA–B–7– 200kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	900
6004402	TSA–B–7– 250kW/6 kV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	900
6004403	TSA–B–7– 250kW/6 kV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	900
6004404	TSA–B–7– 250kW/6 kV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	900
6004405	TSA–B–7– 300kW/6 kV/20POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015–71	900

6004406	TSA – B – 7 – 320 kW/6 kV/4 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004407	TSA – B – 7 – 320 kW/6 kV/6 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004408	TSA – B – 7 – 320 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004409	TSA – B – 7 – 400 kW/6 kV/4 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004410	TSA – B – 7 – 400 kW/6 kV/6 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004411	TSA – B – 7 – 400 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004412	TSA – B – 7 – 500 kW/6 kV/4 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004413	TSA – B – 7 – 500 kW/6 kV/6 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004414	TSA – B – 7 – 500 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004415	TSA – B – 7 – 630 kW/6 kV/6 POLI CU PUPITRU DE COMANDA	015 – 71	900
6004416	TSA – B – 7 – 630 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004417	TSA – B – 7 – 800 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004418	TSA – B – 7 – 800 kW/6 kV/10 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004419	TSA – B – 7 – 1000 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004420	TSA – B – 7 – 1000 kW/6 kV/10 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004421	TSA – B – 7 – 1250 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004422	TSA – B – 7 – 1250 kW/6 kV/10 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004423	TSA – B – 7 – 1600 kW/6 kV/8 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900
6004424	TSA – B – 7 – 1600 kW/6 kV/10 POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ	015 – 71	900

Tronsoane modul cu ecranare comună pentru cele trei faze. Capsularea se realizează cu tubulatură cu secțiune dreptunghiulară din oțel, prevăzută cu ferestre de vizitare pentru montarea și demontarea izolatoarelor suport.

Barele conductoare de curent sînt realizate prin suprapunerea distanțată de bare dreptunghiulare de aluminiu electrotehnic.

Pentru variantele de 3,15 kA și 4 kA ecranul este întrerupt pe toată lungimea printr-un șunt antimagnetic, iar bara conductoare de curent este realizată din două profile U de aluminiu.

Caracteristicile tehnice corespunde normei interne NI—3645—74.

Gradul de protecție conform STAS 5625-71 este IP 55 pentru toate variantele, cu excepția variantei de 10 kV/4 000 A cu capsulare comună a celor trei faze, la care gradul de protecție este IP—31.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Amplasarea barelor capsulate se face pe suporți speciali construiți — corespunzător traseului între elementele de racord. Traseul va fi de preferință în plan orizontal, admițîndu-se coturi în orice plan.

Lungimea maximă de execuție a tronsoanelor modul va fi de 4 m. Se admit și alte valori în limite transportabile. Îmbinarea între ele a acestor tronsoane modul se face pe șantier, de către beneficiar, prin sudură.

În formularea comenzii, se vor indica următoarele :

— tipul modulului conform simbolizării și numărul necesar din fiecare tip ;

— numărul de repere auxiliare necesare, indicîndu-se codul corespunzător.

Documentația anexă la comandă va cuprinde în 3 exemplare :

— schema electrică monofilară a traseului ;

— planul de ansamblu (schema axonometrică) al instalației cu numerotarea tronsoanelor modul și precizarea a altor detalii.

Variantele constructive, cu dimensiuni de gabarit și caracteristici sînt precizate în fig. 10.52... 10.78 îi tabelele 10.25...10.29.

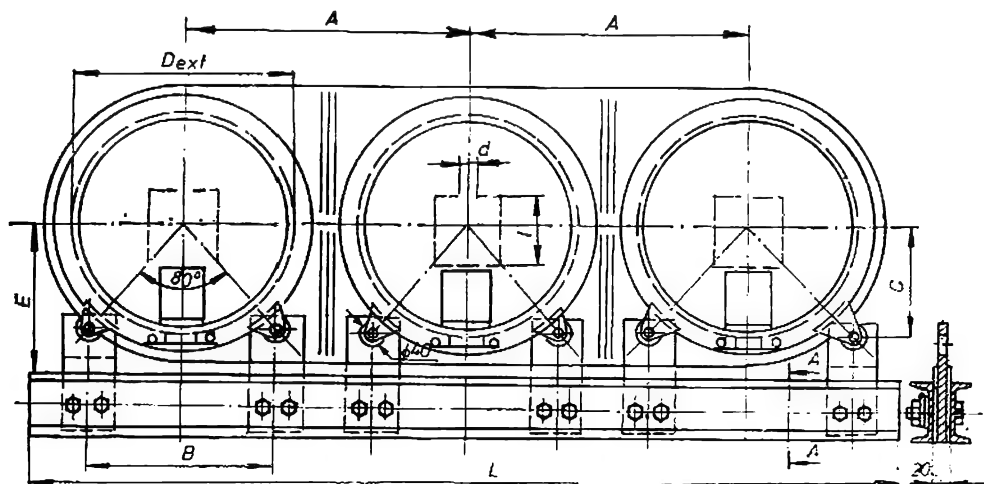


Fig. 10.52 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA ; tronsoane modul cu ecranare independentă.

Cotele A, B, C, E, L, l, d, D_{ext} v. tab. 10.25.

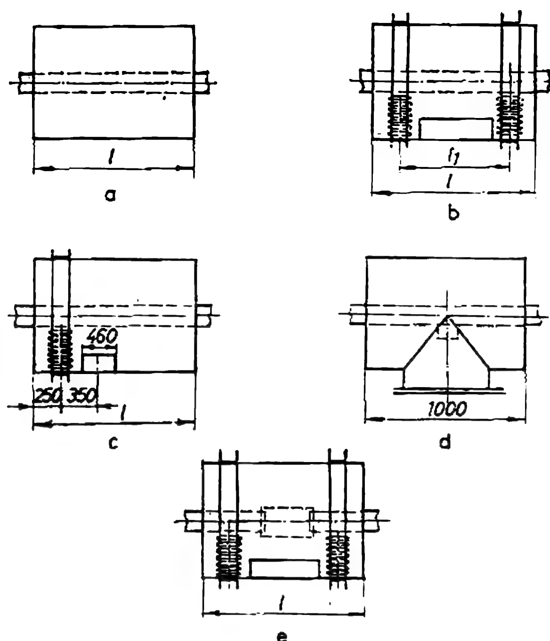


Fig. 10.53. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul lineare cu ecranare independentă fără elemente de dilatare:

a — fără izolator suport; tip 1L—I/0—*l* și 2L—I/0—*l* (l = 150 ... ... 4 000); *c* — cu un izolator suport; tip 1L—I/1—*l* și 2L—I/1—*l* (l = = 1 000 ... 4 000); *b* — cu două izolatoare suport; tip 1L—I/2—*l* și 2L—I/2—*l* (l = 1 000 ... 2 000; l_1 = min 700); *d* — fără izolatoare suport cu scurtcircuitor mobil; tip 1LS$_c$—I/0—1000 și tip 2LS$_c$—I/0—1000; *e* — de deconectare cu două izolatoare suport; tip 1D—I/2—*l* și tip 2D—I/2—*l* (l = 1 450 ... 2 000).

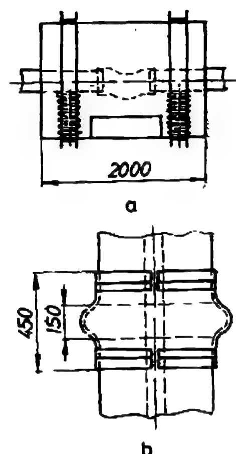


Fig. 10.54. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu elemente de dilatare:

a — la bara conductoare tip 1B—I/2—2000; *b* — la tubul ecran; tip 1E—I/0—460 și tip 2E—I/0—460.

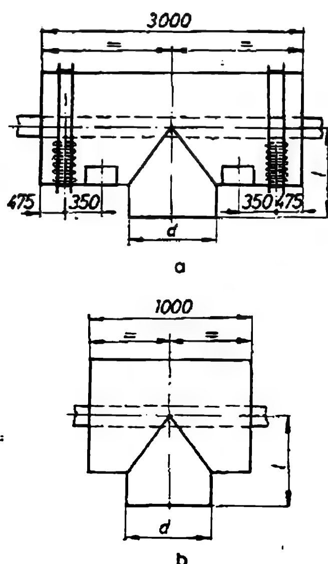


Fig. 10.55 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu modul de ramificație:

a — cu izolatoare suport; tip 1R—I/2—3000; tip 2R—I/2—3000; *b* — fără izolatoare suport; tip 1R—I/0—1000 și tip 2R—I/0—1000

Varianta	*l* mm	*d* mm
I și II	502	588
III și IV	565	588
V și VI	821	730

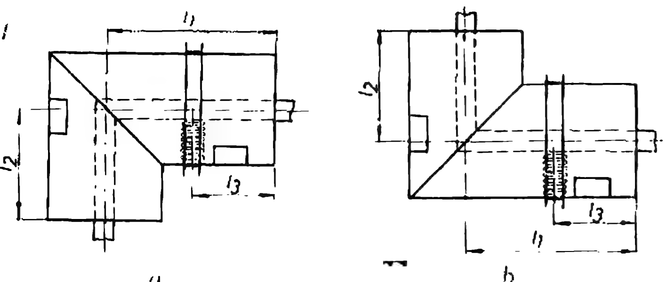


Fig. 10.56. **Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă — coturi pe verticală:**
a — cu reazem pe interior; tip $1V_1-1/1-l_1/l_2$ şi tip $2V_1-1/1-l_1/l_2$; *b* — cu reazem pe exterior; tip $1V_2-1/1-l_1/l_2$ şi tip $2V_2-1/1-l_1/l_2$.

Tip	Varianta	l_1	l_2	l_3
a $1V_1-1/1-l_1/l_2$	I, II	1 100	500...706	650
	III	1 100	550...635	610
$2V_1-1/1-l_1/l_2$	V, VI	1 515	515	850
b $1V_2-1/1-l_1/l_2$	I, II	1 100	500...706	650
	III	1 100	550...635	610
$2V_2-1/1-l_1/l_2$	V, VI	1 515	515	850

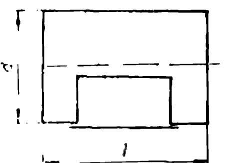
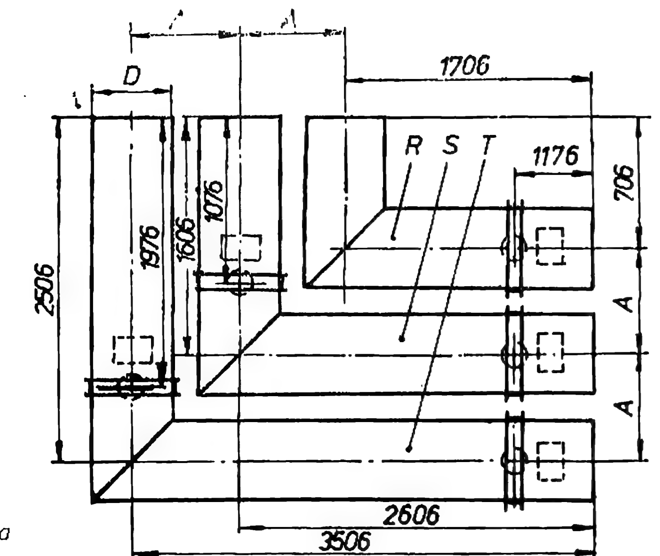


Fig. 10.57. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul de ecranare independentă, cu transformatoare de măsură de curent tip 1 M — I/0 — l şi tip 2M — I/0 — l (*d* şi *l* vor fi precizate de proiectul instalaţiei).



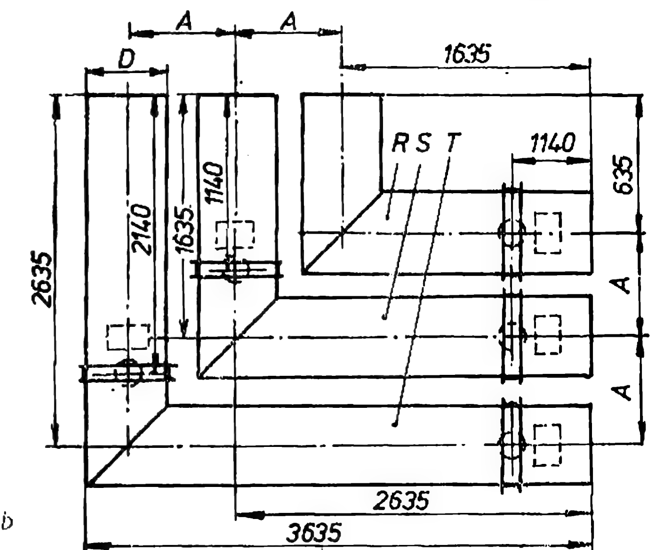


Fig. 10.58. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă — coturi pe orizontală:
— *A* = 900 şi *D* = 588 simbolizarea fazelor *R*, *S*, *T* este următoarea: *R* = 1H 1/1 – 706/1706; *S* = 1H 1/2 – 1606/2606; *T* = 1H 1/2 – 2506/3506 (în care *I* = 2kA sau 4,5 kA
b — *A* = 1 000 şi *D* = 730 — simbolizarea fazelor *R*, *S*, *T* este următoarea: *R* = 1H—7,5/1 – 635/1635; *S* = 1H—7,5/2 – 1635/2635; *T* = 1H = 7,5/2 – 2635/3635.

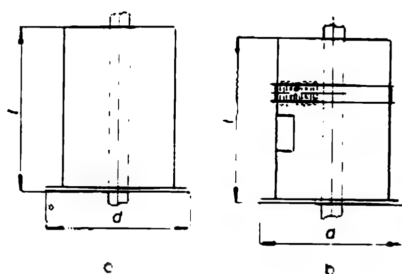


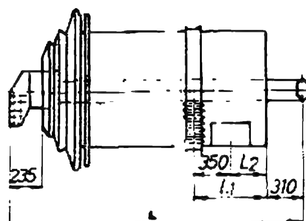
Fig. 10.59 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA ; tronsoane modul de ecranare independentă — racord la transformator :

a — fără izolatoare suport ; *b* — cu izolatoare suport

Fig.	Tip	Varianta	l	d
a	1T—I/0—1 2T—I/0—1	I,II	200...2 500	688
		III,IV		830
		V,VI		1090
b	1T—I/1—1 2T—I/1—1	I, II	700...2 500	688
		III,IV		830
		V,VI		1090

Fig. 10.60. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA ; tronsoane modul de ecranare independentă — racord la generator.

Varianta	Dimensiuni		
	L	L_1	L_2
2G—10/1—1840	1840	605	255
2G—10/1—2275	2275	1040	690
2G—10/1—2710	2710	1475	1125



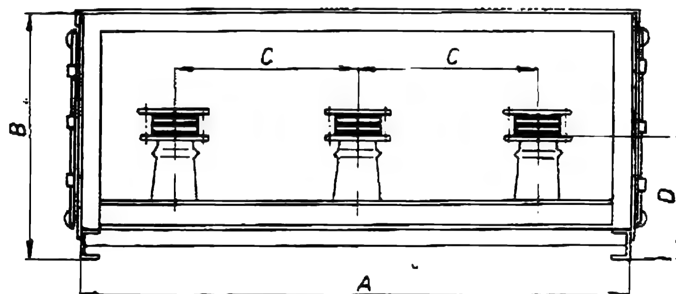


Fig. 10.61. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul de ecranare comună. Cotele A, B, C şi D sînt date în tabelul 10.27.

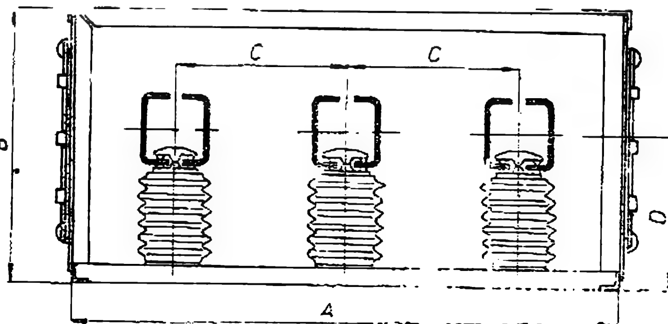


Fig. 10.62. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună. Valorile cotelor A, B, C, D sînt date în tabelul 10.27.

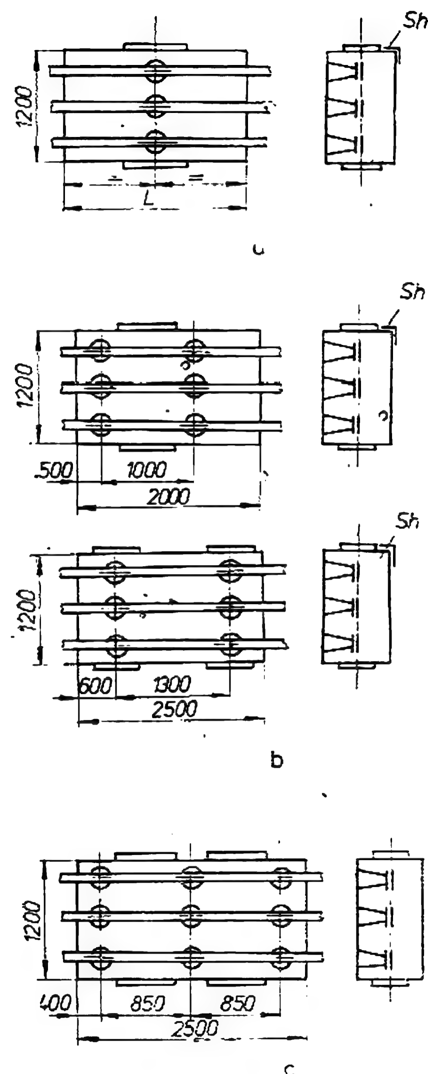


Fig. 10.63. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul lineare cu ecranare comună:

a — cu un izolator suport — tip TL—1,6; 2,5—L; TL—4; 3,15—L (L = 500 ... 1500 din 50 în 50 mm); *b* — cu două izolatoare suport — tip TL—1,6; 2,5; 4; 3,5—2000 și tip TL—4; 3,15—2500; *c* — cu trei izolatoare suport — tip TL—1,6; 2,5—2500; *Sh* — șuntare antimagnetică.

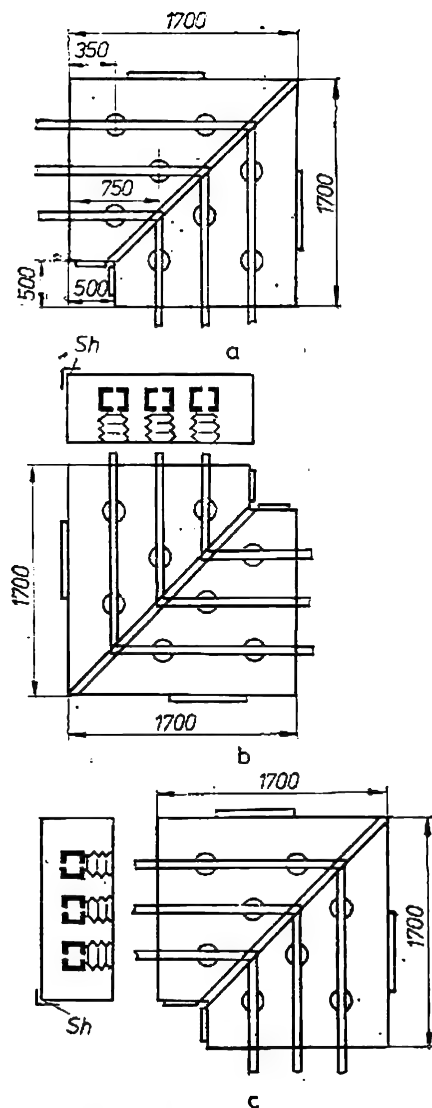


Fig. 10.64. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — coturi pe orizontală:

a — tip TH—1,6; 2,5—1700; *b* — tip TH_1—4; 3,15—1700; *c* — tip TH_2—4; 3,15—1700.

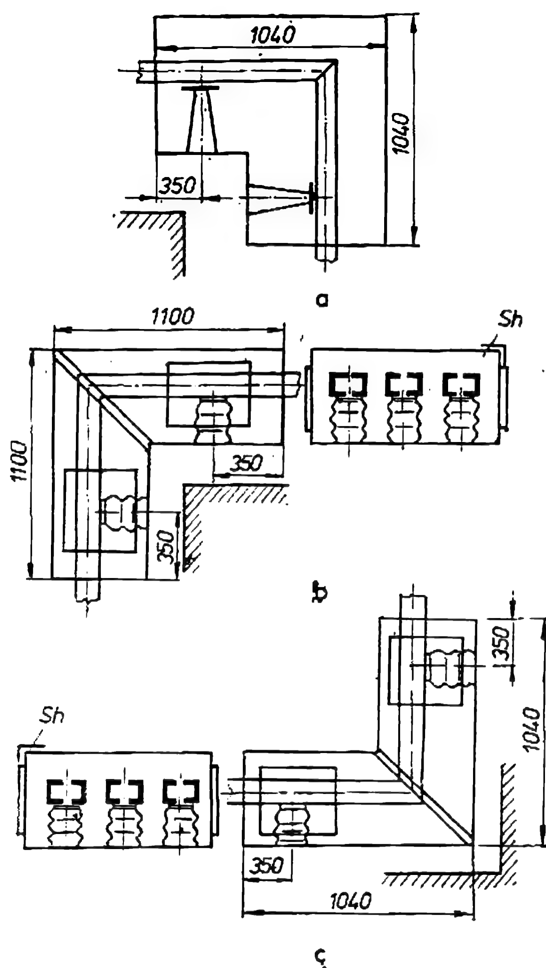


Fig. 10.65. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — coturi pe verticală:

a — tip TV_1—1,6; 2,5—1040 cu reazem pe laturile mici și tip TV_2—1,6; 2,5—1040 cu reazem pe laturile mari; *b* — tip TV_1—4; 3,15—1100; *c* — tip TV_2—4; 3,15—1040; *Sh* — șuntare antimagnetică.

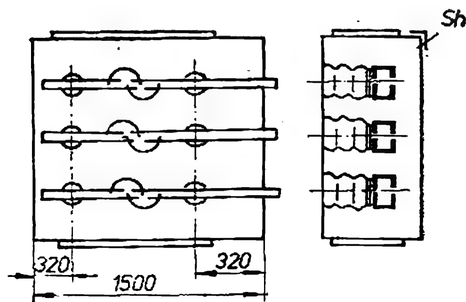


Fig. 10.66. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — cu dilatare la conductor — tip TE—4; 3,15—1500.

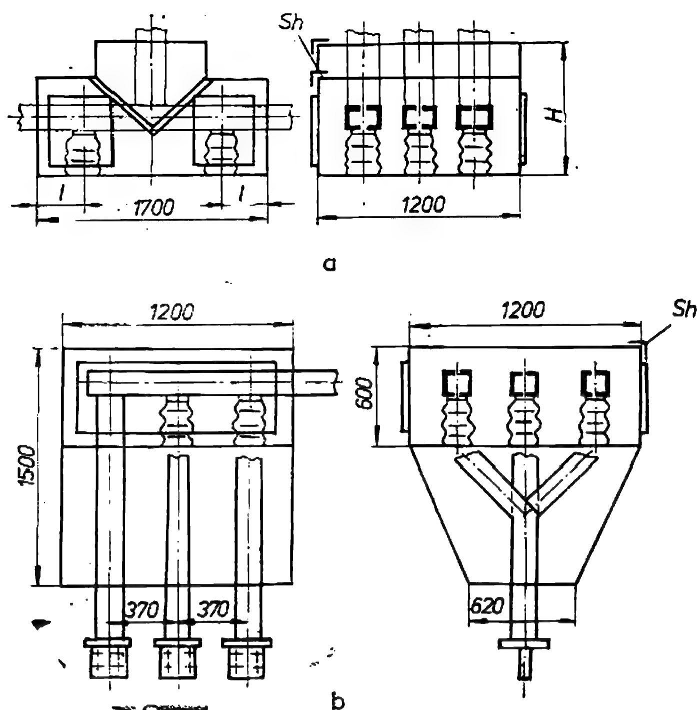


Fig. 10.67. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — derivație :

a — tip TD_1–1,6 ; 2,5–1700 (l = 350 ; H = 740) ; tip TD_1–4 ; 3,15–1700 (l = 320 ; H = 800) ; *b* — tip TD_2–4–1500.

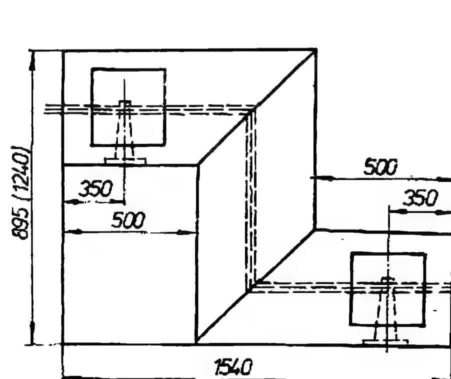


Fig. 10.68. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — coturi duble pe verticală : tip TVV—1,6 ; 2,5—1540/895 ; 1240.

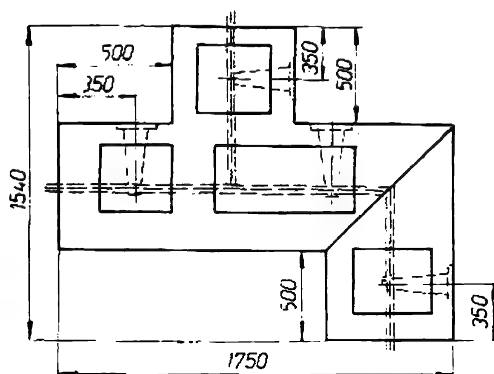


Fig. 10.69. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul de ecranare comună— derivație cu cot vertical tip TDV—1,6 ; 2,5—1750/1540.

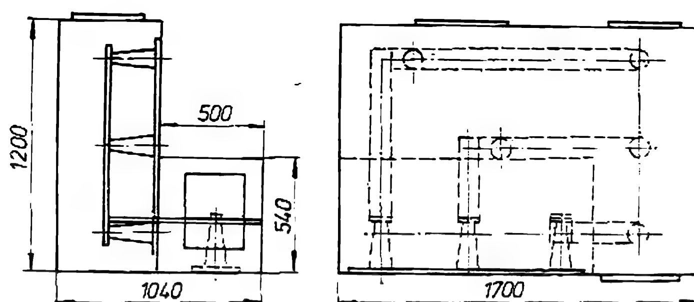


Fig. 10.70. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — cu cot orizontal-vertical, tip THV—1,6 ; 2,5—1700/1040.

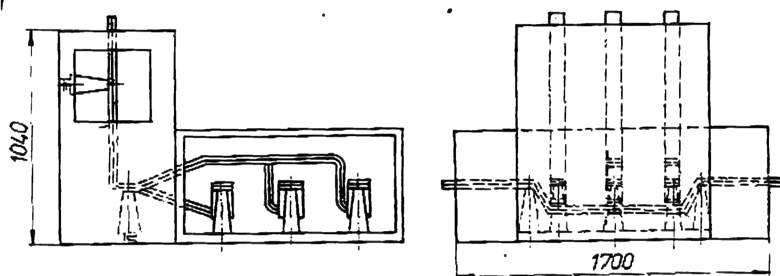


Fig. 10.71. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — derivație laterală tip TDL—1,6 ; 2,5—1700/1040.

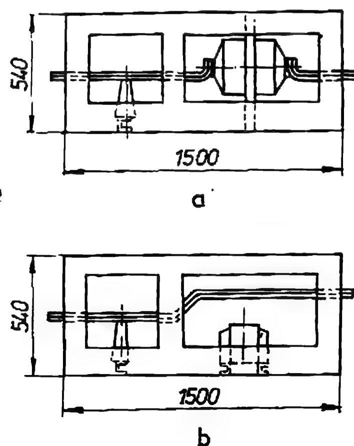


Fig. 10.72. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — de măsură :

a — de curent tip TMi -1,6 ; 2,5—1500 ; b — de tensiune tip TMu—1,6 ; 2,5—1500.

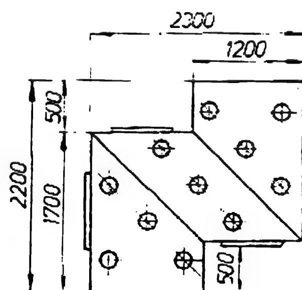


Fig. 10.73. Bare capsulate de 6 ; 10 kV, pînă la 4 kA ; tronsoane modul cu ecranare comună — cot dublu orizontal tip THH — 1,6 ; 2,5 — 2300/2200.

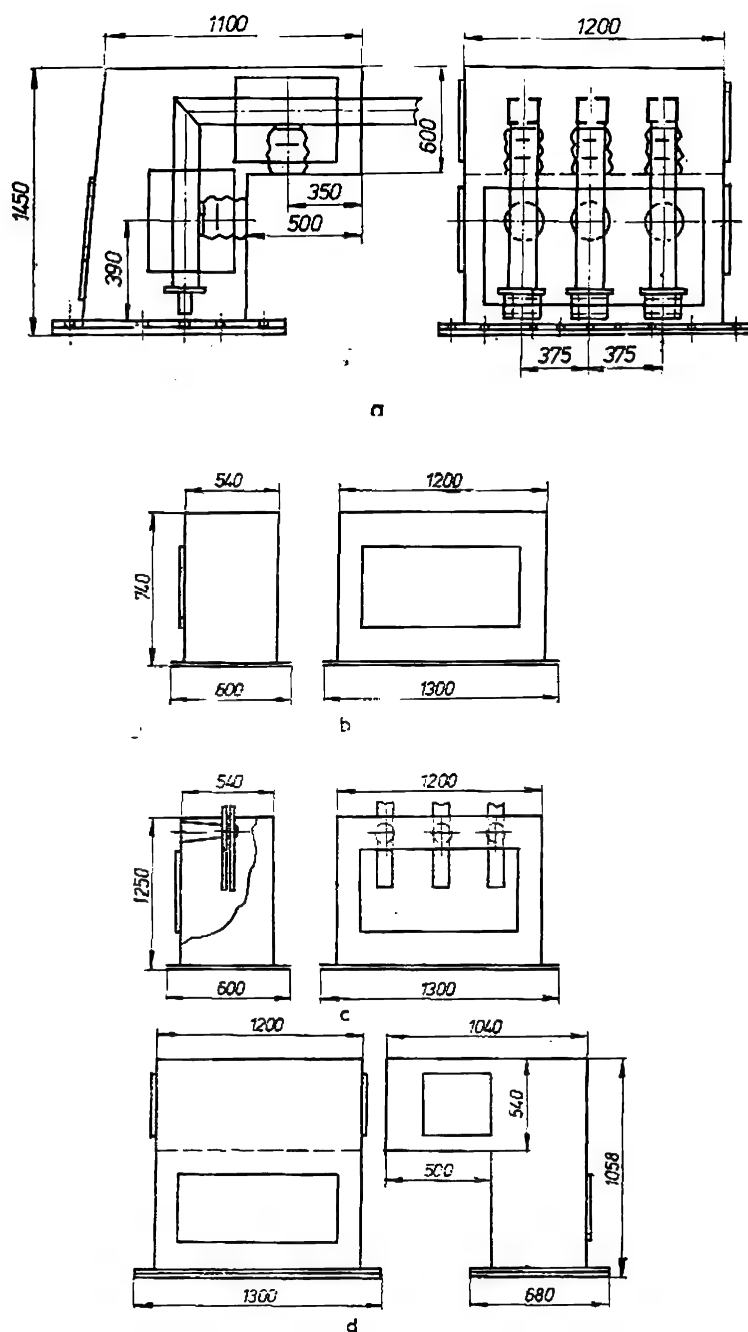
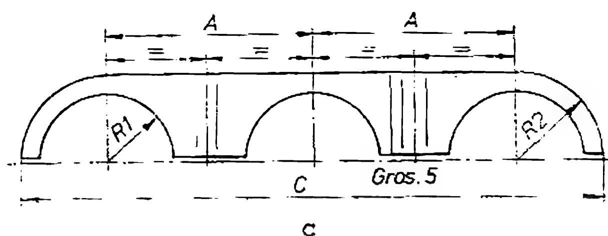


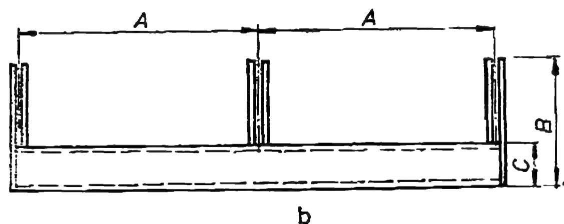
Fig. 10.74. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — de racord la transformator:

a – tip TT–4–1450; *b* – tip TT–1,6; 2,5–740; *c* – tip TT–1,6; 2,5–1250; *d* – tip TT–1,6; 2,5–1040/1058.



c

Varianta		Dimensiuni, mm				
A/∅ tub	Cod (nr. desen)	A	B	R_1	R_2	C
PS—900/588	A4—4878/a	900	363	295	365	2530
PS—1000/588	A4—4878/b	1000	363	295	365	2730
PS—1000/730	A4—4878/c	1000	444	366	446	2892
PS—1250/588	A4—4878/d	1250	363	295	365	3230
PS—1250/730	A4—4878/e	1250	444	366	446	3392
PS—1250/970	A4—4878/f	1250	574	487	576	3652
PS—1300/588	A4—4878/g	1300	363	295	365	3330
PS—1300/730	A4—4878/h	1300	444	366	446	3492
PS—1300/970	A4—4878/i	1300	574	487	576	3752

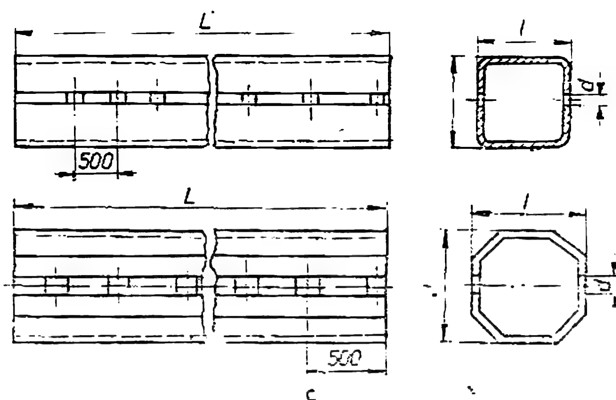


b

Tipul	Codul (nr. desen)	Dimensiuni, mm		
		A	B	C
SCM—5	A4—5571	900	550	150
ScM—10	A3—3267	1000	700	200

Fig. 10.75. A, B, C — Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA ; tronsoane modul cu ecranare independentă ; Elemente auxiliare :

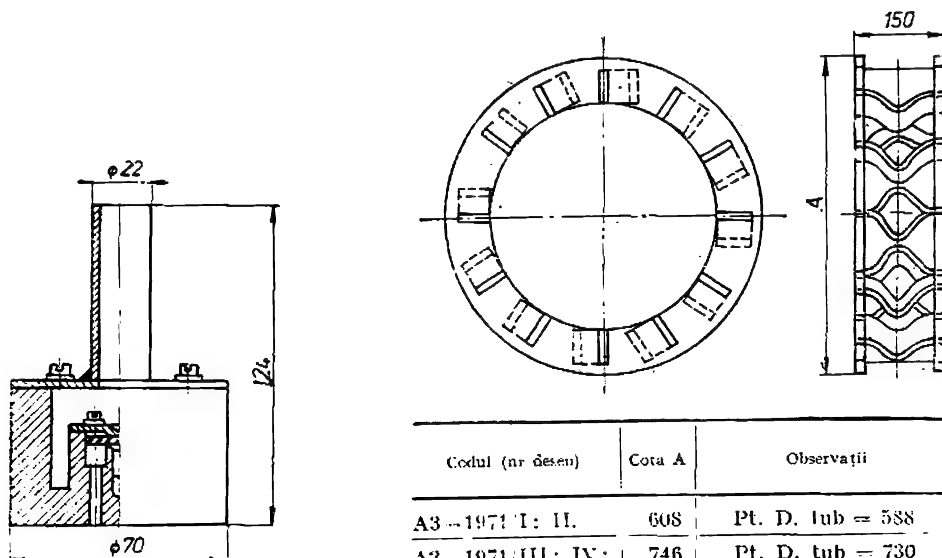
a — placă de scurtcircuitare ; *b* — scurtcircuit mobil pentru BC ;



Codul (nr. desen)	Dimensiuni, mm				
	Profil	l	d	L	Var.
A3—1991/I; IV	2U—100×35×10	100	30	6000	1
A3—1991/II	2U—150×60×10	150	30	6000	1
A3—2232/III	Octog. 280/16	280	36	6500	2
A3—2232/V	Octog. 400/12	400	46	6500	2
A3—2232/VI	Octog. 400/16	400	46	6500	2

Fig. 10.75, c

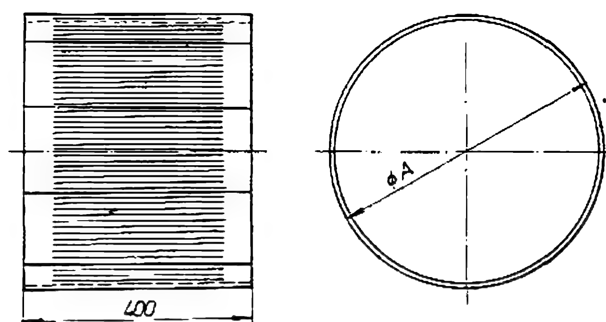
c — subansamblu conductor în două variante.



Codul (nr desen)	Cota A	Observații
A3—1971/I; II.	608	Pt. D. tub = 588
A3—1971/III; IV;	746	Pt. D. tub = 730
A3—1971/V; VI;	986	Pt. D. tub = 970

Fig. 10.76. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element auxiliar — ventil aer.

Fig. 10.77. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element de dilatare a tubului.



Varianta	Dimensiuni, mm	
	A	Observații
A2 -784/I; II;	587	Pt. D. tub = 588
A2- 784/III; IV;	703	Pt. D. tub = 730

Fig. 10.78. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element auxiliar manșon de cauciuc.

Tabelul 10.25

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru 2...10 kA/10...24 kV

Varianta	Tubul			Conductorul									
	D. ext. mm	Gros. mm	S. totală mm²	Profilul	I	S. totală mm²	d mm	A	B	C	E	Profil	L
I	588	4	7320	2U—100 × 35 × 10	100	2600	30	900	506	302	400	U 8	2700
II	588	4	7220	2U—150 × 60 × 10	150	4750	30	900	506	302	400	U 8	2700
III	730	5	11382	Octog. 280/16	280	12704	36	1000	596	357	430	U 10	2990
IV	730	5	11382	2U—100×35×10	100	2600	30	1000	596	357	430	U 10	2990
V	800	5	12488	Octog. 340×16	340	15970	36	1000	642	383	458	U 10	2990
VI	970	5	15150	Octog. 400/16	400	18784	46	1250	750	449	610	U 10	3660

Tabelul 10.26

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru 2...10 kA/10...24 kV

Varianta	Masa, kg/m; Gs=2,7 kg/dm³		Masa accesoriilor			
	Tubul	Conductorul	Izolatorul kg/buc	Repere oțel kg/suport	Repere nefer. kg/suport	Traversă suport kg/buc
I	19,8	7	8,5	2,4	12,5	63
II	19,8	12,8	8,5	2,5	12	63
III	30,7	34,4	8,5	2,5	14,5	80
IV	30,7	7	13,6	3	16,5	80
V	34	45	8,5	2,5	14,5	80
VI	41	51	13,6	3,2	22	107

Tabelul 10.27

Dimensiuni pentru tronsoane modul cu ecranare comună

Varianta	Ecranul		Conductor		Dimens., mm		Masa			Fig.
	A	B	Profilul	Sect. mm²	C	D	Ecranul (kg/m-trifazat)	Conductorul (kg/m-trifazat)	Traversă kg/buc.	
I	1200	540	3(100 × 10)	3000	400	278	60	24,3	21,5	10.61
II	1200	540	4(100 × 10)	4000	400	278	60	32,4	22	10.61
III	1200	600	2U – 150 × 60 × 10	4750	375	320	58	38,1	48	10.68
IV	1200	600	2U – 150 × 60 × 10	4750	375	320	58	38,4	48	10.68

Tabelul 10.28

Caracteristici electrice pentru tronsoane modul cu ecranare independentă

Param. / Var.	U_N kV	U_{max} kV	I_N kA	Suprasarcină de durată	I șoc kA max	I_{t}/1s kA ef	Observații
I	10,5	1,1 U_N	2	1,05 I_N	160	60	Derivație
	15,75		2		300	125	Derivație
II	10,5	1,1 U_N	4,5	1,035 I_N	160	60	Leg. princip.
	15,75		4,5		300	125	Leg. princip.
III	15,75	1,1 U_N	7,5	1,035 I_N	300	125	Leg. Princip
IV	24	1,05 U_N	2	1,05 I_N	300	125	Derivație
V	15,75	1,05 U_N	10	1,035 I_N	300	125	Leg. princip
VI	24	1,05 U_N	10	1,035 I_N	300	125	Leg. princip.

Tabelul 10.29

Caracteristici electrice pentru tronsoane modul cu ecranare comună

Parametrul / Varianta	I_N A	Supraîncărcare de durată	I șoc kA max	I_t/1s kA ef	Gradul de protecție
I	1600	1,05 I_N	125	50	IP – 55
II	2500	1,05 I_N	125	50	IP – 55
III	3150	1,05 I_N	125	50	IP – 55
IV	4000	1,05 I_N	125	50	IP – 31

10.6.2. PODURI DE BARE – ELEMENTE MODUL

Parametrii principali funcționali. Podurile de bare servesc pentru a lega electric și mecanic două șiruri de celule prefabricate de medie tensiune tip CI și CII de 10, 20 kV pînă la 2500 A, cu simplu sau dublu sistem de bare.

De asemenea, cu poduri de bare se execută și legătura electrică și mecanică, între două secții de celule din același șir.

Sînt formate din cutii — rame metalice acoperite la exterior cu panouri — de lungimi modul de 0,5 m (500; 1000; 1500 mm) prin care trec bare conducătoare sprijinite pe izolatoare suport (trei faze).

În funcție de distanța dintre celulele între care se execută podul de bare, rezultă un anumit număr de cutii pentru podul de bare.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

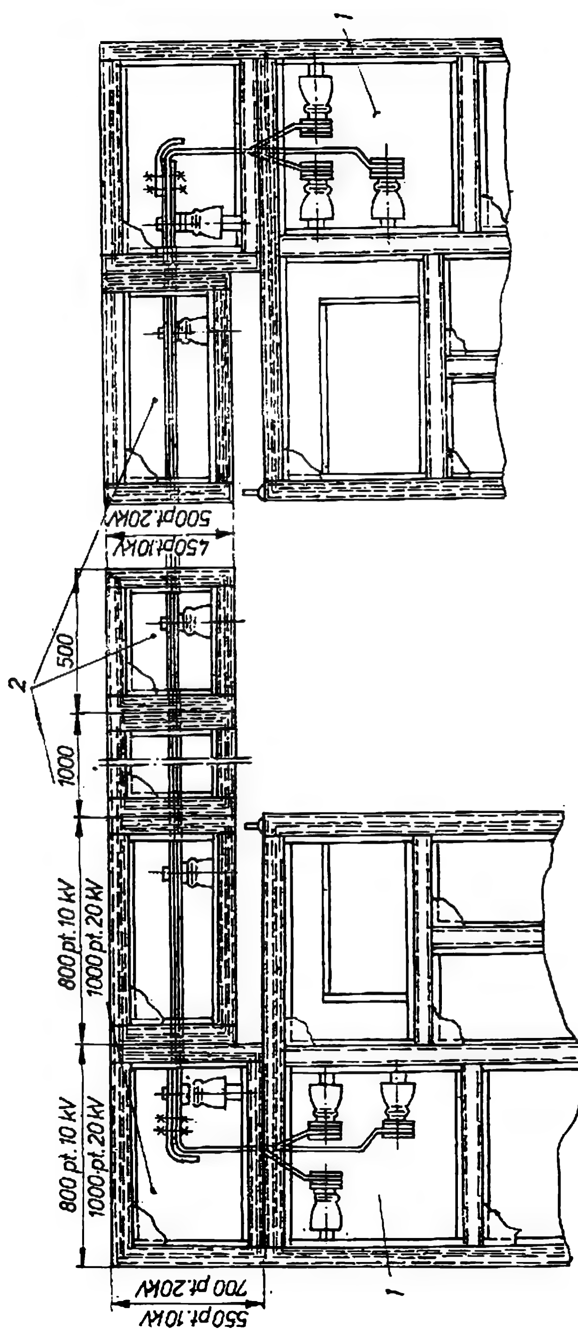


Fig. 10.79. Poduri de bare pentru celulele cu un sistem de bare tip PB—10/1; PB 10/2; PB—20/1 :
1 — celulă prefabricată tip CII; 2 — cutii pod bare.

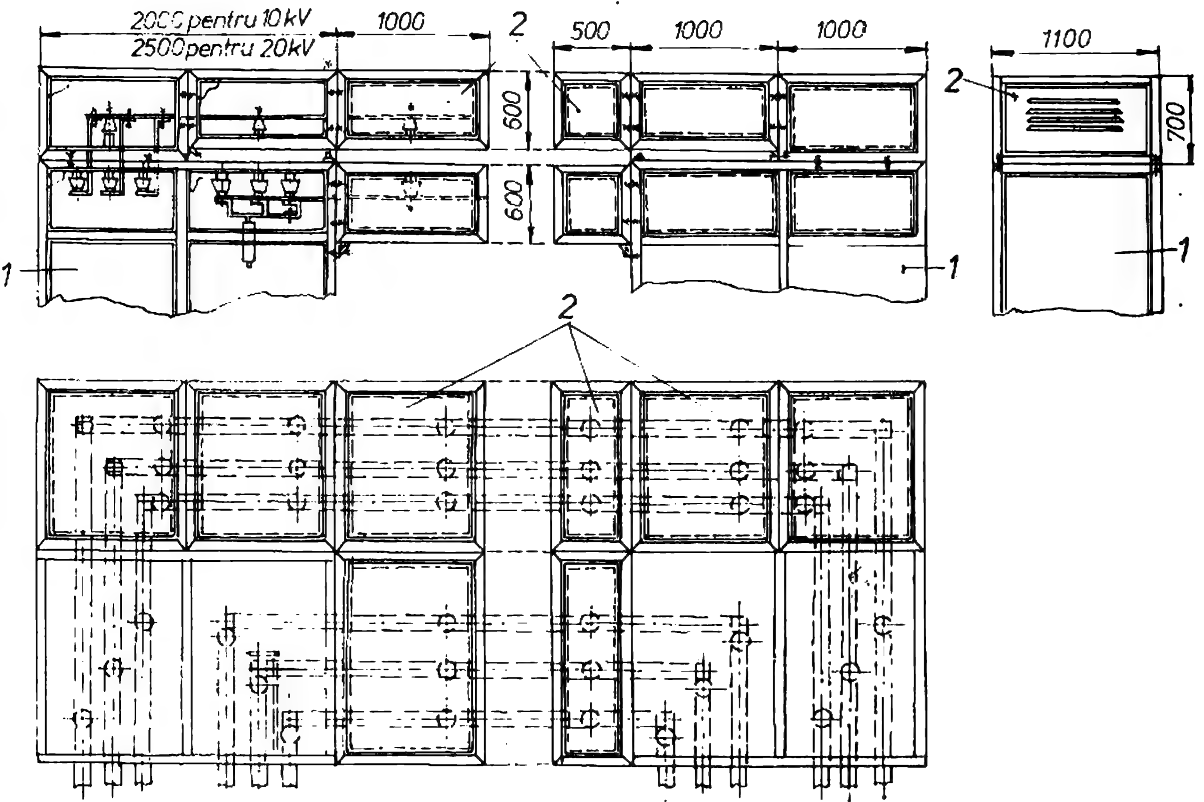


Fig. 10.80. Poduri de bare pentru celule cu dublu sistem de bare, tip PBL; PBT–10; 20 kV:
1 – celulă prefabricată tip C11–2; *2* – cutii pod bare.

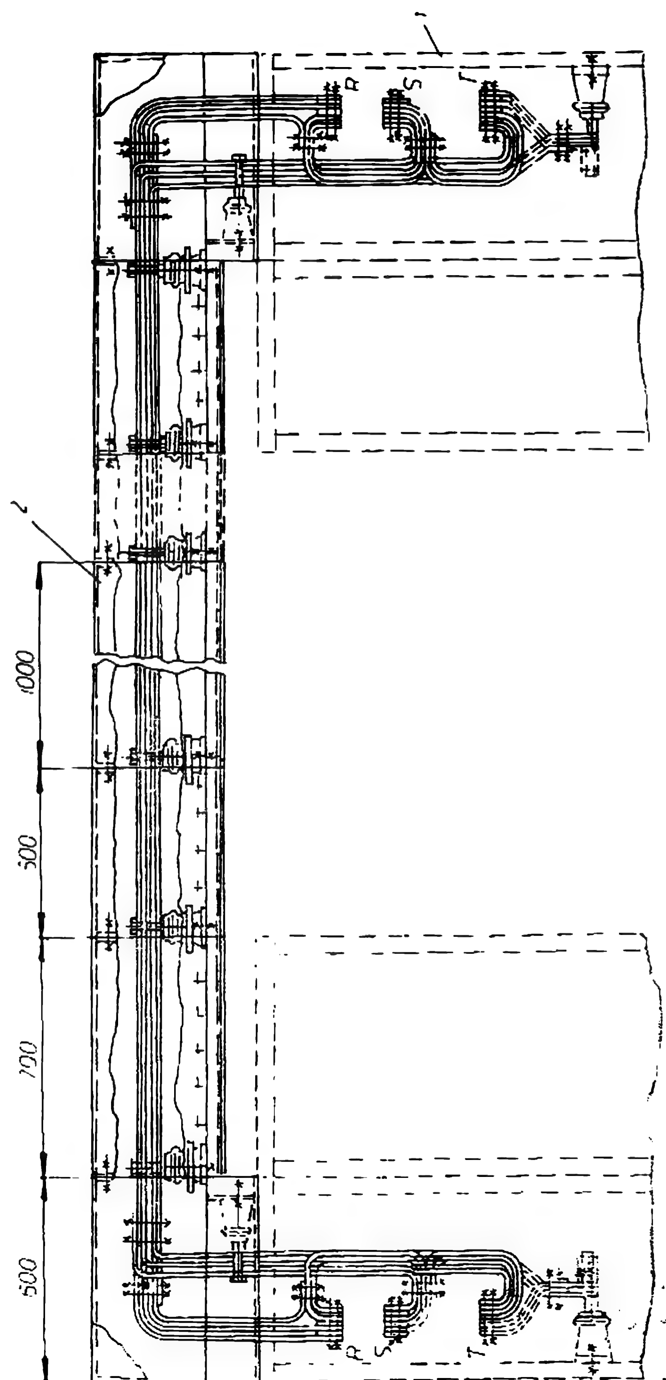


Fig. 10.80. Pod de bare pentru celule cu gabarit redus:
– celule tip CII—M – cutie modu

Fig. 10.82. Pod de bare longitudinal tip PBL—10/630; 1250 A PBL—10/2500 A:
1 — celula tip CII—M; *2* — cutie modul.

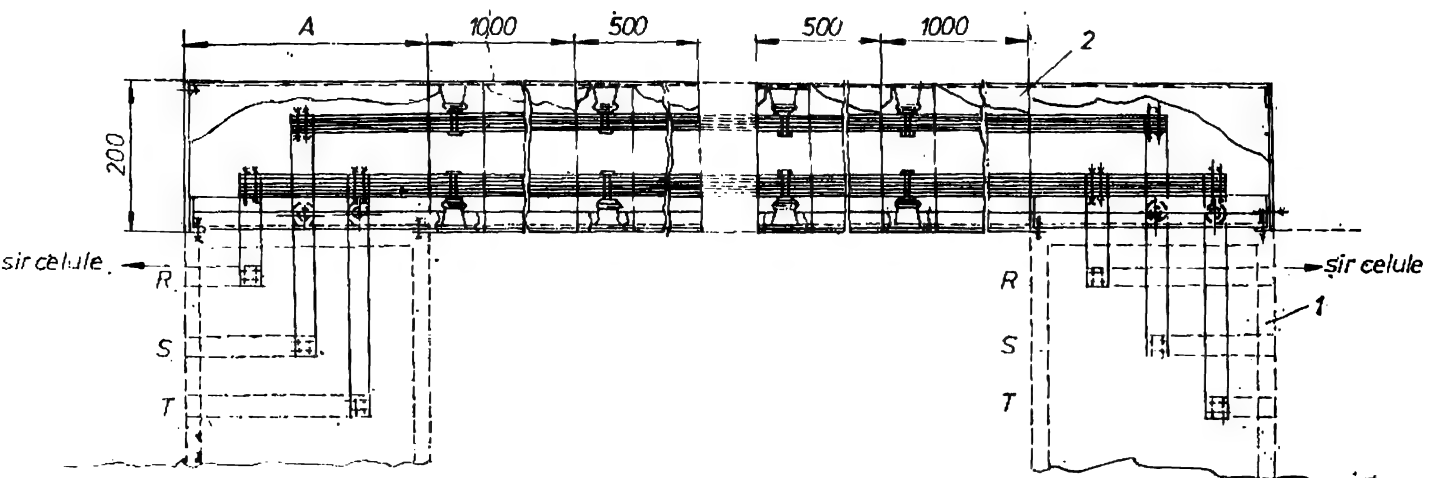


Fig. 10.88. Pod de bare longitudinal etajat tip PBLet—10:
1 — celula tip CII—M; 2 — cutie modul.

Date pentru livrare, montare şi exploatare. Livrarea cuprinde cutiile modul ale podului de bare, numai cu izolatoare suport montate la interior, iar bara generală este livrată la metraj, urmînd ca montarea ei să se facă de beneficiar pe şantier. Celulele între care se execută podul de bare se livrează cu elementele anexă necesare montării podului de bare.

Exploatarea se asigură după reguli specifice celulelor prefabricate tip CII conform subcap. 10.1.

Variantele constructive corespund următoarelor figuri :

— pentru celule tip CII conform figurilor 10.80 şi 10.81 ;

— pentru celule tip CI—M şi CII—M conform figurilor 10.82... 10.84.

Codurile interne sînt date în tabelul 10.30.

Tabelul 10.30

Cod intern	Denumirea şi caracteristici tehnice		
5920401	PBT	10 kV/2	
5920402	PBT	10 kV/2	THA-3
5920501	PBL	10 kV/1	
5920502	PBL	10 kV/1	THA-3
5920601	PBL	10 kV/2	
5920602	PBL	10 kV/2	THA-3
5920701	PB — M —	10 kV/1	
5920702	PB — M —	10 kV/1	THA-3
5920801	PB	10 kV/2	
5920802	PB	10 kV/2	THA-3
5920901	PB	10 kV/630 A	
5920902	PB	10 kV/630 A	THA-3
5921001	PB	10 kV/1000 A	
5921002	PB	10 kV/1000 A	THA-3
5936401	PBL	20 kV/1	
5936402	PBL	20 kV/1	THA-3
5936101	PB	20 kV/1	
5936102	PB	20 kV/1	THA-3
5936201	PBT	20 kV/1	
5936202	PBT	20 kV/1	THA-3

A n e x ă

PRODUSE INTRATE RECENT ÎN FABRICAȚIE

În această anexă sînt prezentate, în mod succint, o parte din principalele produse noi asimilate în ultima vreme. Ele nu au fost cuprinse în lucrare, întrucît omologarea lor în diverse faze de asimilare tehnică, de către Întreprinderea Electroputere-Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate-Băilești, a avut loc după elaborarea lucrării, în perioada de pregătire a ei pentru tipar.

A.1. ÎNTRERUPTOARE ȘI CONTACTOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE CU DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE AFERENTE

A.1.1. ÎNTRERUPTOR TRIPOLAR CU ULEI PUȚIN TIP IO—36/800, PENTRU INSTALAȚII DE INTERIOR

Principalii parametri nominali sînt: $U_n = 36$ kV; $I_n = 800$ A; $U_{50} = 75$ kV; $U_i = 170$ kV$_{max}$ (nivelul izolației la impuls 1,2/50 µs); $I_r = 8$ kA în ciclul normal D — 180 s — ÎD — 180 s — ÎD; $I_c = 20$ kA$_{max}$ (capacitatea de conectare); $I_t = 8$ kA — 3 s. Este prevăzut cu dispozitiv de acționare tip MRI—2 sau MRI—0, după comandă, care au resoarte pentru închidere și pentru deschidere și sînt montate în partea din față a suportului rulant pe care se află și întreruptorul tripolar. Ambele dispozitive au electromagneți de acționare pentru închiderea și deschiderea cu resoarte a întreruptorului, bobinele fiind alimentate la tensiunea operativă de 110 sau 220 V c.c. sau c.a., după comandă. Dispozitivul MRI—2 este prevăzut cu motor electric pentru tensionarea resortului de închidere a întreruptorului, alimentat la aceleași tensiuni operative ca și bobinele electromagneților. La dispozitivul MRI—0 se asigură numai tensionarea manuală a resortului de închidere, cu o manivelă, soluție asigurată în rezervă și la MRI—2. Întreruptorul se asigură și în variante prevăzute cu relee sau declanșatoare primare maximale de curent, ambele trebuind să fie indicate de către beneficiar. Dimensiunile de gabarit, în mm, a întreruptorului complet împreună cu dispozitivul de acționare sînt: 950,5 (față). 620 (adîncime), 1466 (înălțime). Masa totală: 260...294 kg (în funcție de varianta de echipare cu relee sau declanșatoare primare).

A.1.2. ÎNTRERUPTOR TRIPOLAR CU ULEI PUȚIN TIP UGF—12.Z.80.OP, PENTRU INSTALAȚII DE INTERIOR

Parametrii principali nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 6300$ kA în ciclul normal D— 180 s — ÎD — 180 s — ÎD; $I_t = 80$ kA — 1 s; $I_d = 200$ kA$_{max}$. Fiecare pol este prevăzut cu un interval de întrerupere cu jet de ulei și — în paralel cu acesta — un interval de separare, acționarea lor succesivă fiind corelată automat, prin construcție. Este prevăzut cu un dispozitiv de acționare oleopneumatic tip MOP—2 pentru toți trei polii, montaj față și alimentat la tensiunea operativă de 48, 110 sau 220 V c.c. (după comandă). Motorul electric al pompei de ulei este alimentat la tensiunea de 220/380 V c.a. Dimensiunile de gabarit, fără MOP—2, în mm, sînt: 1864 (față), 1194 (adîncime), 2386 (înălțime). Dimensiunile de gabarit ale dispozitivului MOP—2, în mm, sînt: 770 (față), 1204 (adîncime), 1230 (înălțime). Masa întreruptorului fără MOP—2 este de 2425 kg, masa dispozitivului MOP—2 este de 675 kg.

A.1.3. CONTACTOARE TRIPOLARE ELECTROMAGNETICE ÎN AER LA PRESIUNEA ATMOSFERICĂ, TIP CM—6/25—100 ȘI 250

Parametrii principali nominali: $U_n = 7{,}2$ kV; $U_{50} = 20$ kV. Stingerea arcului electric se face prin suflaj magnetic combinat cu suflaj pneumatic. Durata relativă de conectare este de 100%. Frecvența de conectare — de 300 cicluri pe oră. Tensiunea de alimentare a bobinei electromagnetului de acționare este de 220 V c.c. sau c.a. Alți parametrii nominali sînt prezentați în tabelul A.1.3.

Tabelul A.1.3

I_n (variante), A	25	40	63	80	100	250
$I_r = I_c$ la 1,1 U_n și factor de putere 0,35, A	200	320	500	640	800	2000
I_r la 1,1 U_n și factor de putere 0,15, A	5	8	12	16	20	50
I_t — 1 s, kA	2	3,5	4	5	5	8
I_d, kA_{max}	9	9	12	12	12	20
Puterea absorbită de bobina electromagnetului de acționare în c.c. și în c.a., W sau VA						
— la închiderea contactorului	950					2000
— în poziția închisă a contactorului	110					250
Rezistența la uzură electrică la factor de putere 0,35, conectare la 6 kV și deconectare la 1,02 kV	Conectare la 600 A și deconectare la 100 A, $4 \cdot 10^4$ cicluri					Conectare la 1500 A și deconectare la 250 A $3 \cdot 10^4$ cicluri
Rezistența la uzură mecanică	$1{,}2 \cdot 10^6$ cicluri					$3 \cdot 10^5$ cicluri
Dimensiuni de gabarit, mm	425 (față), 604 (adîncime), 452 (înălțime).					462 (față), 617 (adîncime), 710 (înălțime)
Masa, kg	58					68

A.2. SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE CU DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE AFERENTE

A.2.1. SEPARATOARE MONOPOLARE TIP SMI—1,2/1250—2500—3150

Sînt prevăzute pe suport comun cu dispozitivul de acționare cu motor electric tip ASI—2 sau pe cadru simplu (pentru acționare manuală). Sînt destinate pentru instalații de interior de c.c. sau c.a. aferente echipamentelor de metrou, transport sau foraj.

Parametrii nominali sînt: $U_n = 1{,}2$ kV; $I_n = 1250$ A sau 2500 A sau 3150 A; $I_t = 40$kA—1 s; $I_d = 100$ kA_{max}; tensiunea operativă de alimentare a motorului electric al dispozitivului de acționare este de 48 V c.c., 220 V c.c. sau c.a., după comandă. Este prevăzut și cu manivelă pentru acționarea manuală. Masele și dimensiunile de gabarit ale ansamblului separator și dispozitiv de acționare cu motor electric montat și reglat pe suport comun cu separatorul sînt prezentate în tabelul A.2.1.

Tabelul A.2.1

I_n	Lungimea	Lățimea	Înălțimea		Masa kg
			Poziția închis	Poziția deschis	
1250	475	365	250	368	23,5
2500	495	364	255	371	30,8
3150	495	364	261	377	34,9

A.2.2. SEPARATOARE SCURTCIRCUITOARE MONOPOLARE ÎN ULEI TIP SMEPNT–123 ŞI 245

Sînt destinate pentru punerea la pămînt a nulului transformatoarelor cu tensiuni nominale de 123 kV sau 245 kV, montate în instalaţii de exterior şi comandate cu dispozitivul de acţionare cu resort tip MRESc. Montarea se face pe un cadru metalic aflat la înălţimea suporţilor staţiilor de înaltă tensiune, cuplîndu-se prin tije de legătură cu dispozitivul de acţionare MRESc aflat la nivelul de accesibilitate a personalului staţiei.

Principalii parametrii nominali sînt prezentaţi în tabelul A.2.2.

Tabelul A.2.2

Variantele de separatoare SMEPNT	U_n kV	I_t kA – 1s	I_d şi I_c kA_{max}	Durata maximă totală de închidere, s	Nivele izolaţiei electrice faţă de masă, la ... 50 Hz kV	Nivele izolaţiei electrice faţă de masă, la ... Impuls kV_{max}	Dimensiuni de gabarit (fără MRESc) mm Lăţimea × lungimea	Dimensiuni de gabarit (fără MRESc) mm Înălţimea	Masa (fără MRESc) kg
123	72,5	16	10	0,1	140	325	616×400	1530	210
245	145	20	50	0,1	230	550	616×400	2050	320

A.3. TRANSFORMATOARE DE CURENT COMUTABILE TIP CESO 66 kV ŞI 132 kV, PENTRU INSTALAŢII DE EXTERIOR CU IZOLAŢIA ELECTRICĂ ÎN ULEI MINERAL

Principalii parametri nominali sînt prezentaţi în tabelul A.4.5.

Tabelul A.4.5

Parametrii nominali	Tipul 66	Tipul 132
Tensiunile nominale, kV	72,5	145
Nivelul de izolaţie electrică la 50 Hz/impuls, kV/kV_{max}	140/350	275/650
Curenţii primari nominali, în condiţii de comutabilitate multiplă, în funcţie de comanda, pînă la 5 variante de comutare, A	800/400 ; 600/300 ; 1200/600/300 ; 800/400/200 ; 600/300/150 ; 400/200/100/80 ; 300/150/75/60 ; 800/400/200/100/80 ; 600/300/150/75/60	
Curenţii secundari nominali, în funcţie de comandă, A	5 sau 1	
Număr de înfăşurări secundare, în funcţie de comandă	3 sau 4	
Puteri nominale secundare, înVA, coeficienţi de saturaţie şi clasa de precizie corespunzătoare diverselor miezuri magnetice :		
miez 1 — clasa 0,5	30/< 10 ; 15/< 10 ; 20/< 10	
miez 2 sau 4 — clasa 10P	30/> 10 ; 30/> 15 ; 30/> 20	
miez 2 — clasa 10P sau 5P	30/> 15 ; 30/> 20 ; 60/> 15 ; 60/> 20	
miez 3 clasa 10P sau 5P	30/> 20 ; 30/> 30 ; 60/> 15 ; 60/> 20	
Curenţii limită termici de 1 s pentru diversele înfăşurări comutabile primare, kA	32/32 ; 32/32/25 ; 32/32/10/10 32/32/20/10/10	
Curenţi limită dinamici, kA_{max}	2,5 curenţii limită termici	
Linia de fugă a izolatorului la tensiunea nominală, cm/kV	2,42	
Forţa admisă de tracţiune la borne, în daN, aplicată perpendicular pe axa de simetrie a izolatorului	200	150
Dimensiuni de gabarit (lungime × lăţime × înălţime) mm	463×444×1740	560×576×2400
Masa, kg	180	320

A.4. CELULE PREFABRICATE DE MEDIE TENSIUNE

A.4.1. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR DE TIP CIISsf—M—1—10/400

Sînt destinate pentru alimentarea cu energie electrică a stațiilor de tracțiune urbană. Parametrii nominali sînt: U_n = 12 kV, I_n = 400 A — 50 Hz; I_t = 30 kA pentru barele colectoare și 10 kA pentru circuitele primare — 1 s: I_d = 75 kA_{max} pentru barele colectoare și 25 kA_{max} pentru circuitele primare. Protecția mecanică este de tip IP—210. Comutația primară este echipată cu separator tripolar de sarcină rotativ cuplat cu siguranțe fuzibile, de tip STIRSF —10 kV în montaj fix. Dimensiunile de gabarit, în mm: 850 (pasul), 1300 (adîncime), 2200 (înălțime). Masa = 490 kg.

A.4.2. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR CU CĂRUCIOR DEBROȘABIL, DE TIP CII—1—12/4000

Parametrii nominali sînt: U_n = 12 kV; I_n = 4000 A – 50 Hz; I_r corespunde la 400 MVA. Are un sistem de bare colectoare, cu posibilitatea de secționare a lor. Protecția mecanică este tip IP—21. Echiparea comutației primare, pe căruciorul celulei:

— întreruptor tripolar cu ulei puțin tip IO 12/400 + MR4 la varianta CIILt—1—12/4000 (linie cu trecere);

— posibilitatea montării pînă la 20 capete terminale de cablu — la varianta CIIK—1—12/4000 (cablu);

— cu trecere laterală în bare stînga sau dreapta, fără întreruptor la varianta cuplă.

Dimensiunile de gabarit, în mm: 1300 (pasul), 2300 (adîncime), 2274 (înălțime). Masa = = 1460 kg.

A.4.3. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR, DE TIP CIIS—10/1250, PENTRU STAȚII DE TRACȚIUNE PENTRU METROU

Parametrii nominali sînt: U_n = 12 kV; I_n = 1250 A — 50 Hz; I_t = 30 kA – 1 s; I_d = 75 kA_{max}. Protecția mecanică este de tip IP—310. Comutația primară este echipată cu separator tripolar de tip STIPn—10/1250. Dimensiunile de gabarit, în mm: 1100 (pasul), 1600 (adîncime), 2280 (înălțime). Masa = 450 kg.

A.4.4. CELULE DE 6 kV DE INTERIOR, SPECIALE PENTRU MONTAJ FIX PE EXCAVATOR

Variantele de echipare a comutației primare sînt:
CME—6 — măsură, cu transformatoare de curent;
CCE—6 — cu contactor tripolar, siguranțe fuzibile și transformatoare de curent;
CIE—6 — cu întreruptor tripolar cu ulei puțin;
CSE—6 — cu separator tripolar, transformatoare de tensiune și siguranțe fuzibile;
CFE—6 — cu separator de sarcină tripolar și siguranțe fuzibile.

Parametrii nominali sînt: U_n = 7,2 kV; I_n = 400 A; I_r corespunde la 150 MVA. Protecția mecanică este tip IP—410. Masele și dimensiunile de gabarit, în mm, pentru variantele arătate sînt date în tabelul A.6.4.

Tabelul A.6.4

Varianta	Pasul	Adîncimea	Înălțimea	Masa kg
CME—6	810	1225	2100	360
CCE—6	1110			360
CIE—6	810			400
CSE—6	810			360
CFE—6	885			415

A.4.5. CELULE DE MĂSURĂ DE INTERIOR, TIP CIMSm —BC—24

Sînt destinate pentru măsurarea tensiunii barelor capsulate de 24 kV, 10 kA. Ansamblul trifazat cuprinde trei celule identice alăturate, cîte una pe fiecare fază și avînd următoarea echipare a comutației primare: transformator de tensiune, siguranță fuzibilă de 35 kV și rezistență adițională specială. Parametrii nominali sînt: U_n — 30 kV; nivelul izolației electrice la 50 Hz/impuls = 75 kV/170 kV_{max}. Protecția mecanică este tip IP—54. Dimensiunile de gabarit ale ansamblului trifazat, în mm: 3900 (pasul); 1800 (adîncime): 2200 (înălțimea). Masa = 2450 kg.

A.4.6. CELULE SPECIALE DE 6 kV PENTRU BENZI TRANSPORTOARE

Sînt destinate pentru comanda motoarelor de 630 kW și cuprind următoarele variante de echipare a comutației primare:

— celula de plecare tip CPT cu separator, întreruptor automat și transformatoare de curent;

— celula de sosire tip CST — cu separator:

— celula de măsură tip CMT — cu separator, siguranțe fuzibile, transformatoare de tensiune și de curent;

— celula de transformator tip CTT — cu separator și siguranțe fuzibile;

— celula de motor tip CIT — cu separator și întreruptor automat;

— celula cu contactor tip CCT — cu contactor, siguranțe fuzibile și transformatoare de curent.

Tipul protecției mecanice — IP. 31.

Masa și dimensiunile de gabarit, în mm, sînt date în tabelul A.6.6.

Tabelul A.6.6

Tipul celulei	Pasul	Adîncimea	Înălțimea	Masa kg
CPT	10000	1283	2253	430
CST	900	1283	2253	300
CMT	900	1283	2253	300
CTT	900	1283	2253	300
CIT	1000	1283	2253	430
CCT	900	1200	2253	270

A.4.7 CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR, CU CĂRUCIOR DEBROȘABIL, CU DUBLU SISTEM DE BARE, TIP CII—M—2—10 ȘI CII—2—10 B

U_n=12 kV. Variantele de echipare primară sînt: cu întreruptor; de măsură; de măsură și cu descărcătoare; de utilizare—cu separator și siguranțe fuzibile. Tipul CII – M — 2 — 10 comportă și variantele: cu separator; cu trecere prin podea. Tipul CII—2—10 B comportă și variantele: cuplă cu separator; de cabluri. Datele nominale sînt prezentate în tabelul A.6.7.

Tabelul A.6.7

Tipul celulelor	Curenți nominali A	Puterea de rupere, MVA, la tens. de		Tipul protecției mecanice	Dimensiuni de gabarit, (pasul × adîncimea × înălțimea), mm	Masa kg
		10 kV	6 kV			
CII—M—2—10	630 1250	500*	—	IP—31	900 × 2000 × 3370	900 1200
	2500				1300 × 2000 × 3370	1600
CII—2—10B	1250				1100 × 2000 × 3300	1000—1400 (după variantă)
	2500	500	400	2P—32	1300 × 2000 × 3300	1600

* Variantele de 630 și 1250 sînt încercate și la arc liber de scurtcircuit în celulă.

BIBLIOGRAFIE

CAPITOLUL 1

1. * * * *Colecția de standarde românești.*
2. Institutul Român de Standardizare, „Standardizarea română" **1, 2, 3**, București, 1977.
3. Institutul Român de Standardizare, *Indicatorul standardelor de stat 1977* (Situația la 31.12.1976). Editura tehnică, București, 1977.
4. * * * *Colecția de publicații ale Comisiei Electrotehnice Internaționale.*
5. Commission électrotechnique internationale, *Catalogue des publications de la C.E.I.* Bureau Central de la C.E.I., Genève, Suisse, 1975.
6. Ministerul Industriei Construcțiilor de Mașini, *Clasificarea detaliată a produselor și serviciilor din R.S.R.*, Broșura **100**, **101**, **102**, București, 1971.
7. * * * *Colecția de prospecte ale aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate peste hotare.* Craiova, I.C.P. Electroputere, 1975.
8. C. I. M. A. E. – Electroputere, *Nomenclator pentru aparataj electric.* Craiova, I.C.P. — Electroputere, 1975.
9. C. I. M. A. E. — Electroputere, *Colecția de prospecte ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
10. I. C. P. — Electroputere, *Colecția de norme interne și caiete de sarcini ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
11. I. C. P. — Electroputere, *Documentația de ambalaje ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
12. C. I. M. A. E., *Formular de contact pentru furnizare de produse.* Craiova.
13. M. E. E., I. C. M. P. — București, *Nomenclator de produse.* Centrul de documentare energetică, București, 1973 — 1974.
14. I. C. M. P. — București, *Posturi de transformare cu elemente prefabricate.* București.
15. M.E.E. — D. G. C. M. E. — Trustul Electromontaj, Catalogul S—9, *Celule prefabricate de interior 10—20 kV pentru stații transformatoare.* O.D.P.T., 1968.
16. I. R. E. — Ploiești, *Catalog de produse executate în atelierele proprii* 1970.
17. I. R. E. — *Sibiu*, Prospect, *Bobine de stingere cu reglaj continuu.*

CAPITOLUL 2

1. STAS 3686/1-74, *Întreruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții generale.*
2. GUAME — Craiova, NII 001/70 *Întreruptoare de medie tensiune tip* IUP—M (10—20/ /630, 1000 *și mecanisme tip MRI.*
3. GUAME—Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare pentru întreruptoare* IUP—M 10—20.
4. GUAME — Craiova, NII 3321/72 *Întreruptoare de medie tensiune cu ulei puțin tip* IO—10/ /630, 1250.
5. MICM, NID 2136/67, *Întreruptoare de medie tensiune tip* IO *acționate cu mecanism cu resoarte tip* MR (MRI).
6. MICM, NID 2467/68, *Întreruptoare de medie tensiune tip* IO—B *acționate cu mecanisme cu resort tip* MRL (MRI).
7. CIMAE — Craiova NII — 56/75, *Întreruptoare ortojectuare cu ulei puțin și acționare pneumatică tip* IO—AP.
8. UEP — Craiova, *Instrucțiuni pentru montarea și exploatarea întreruptoarelor* IO 15—20/ /630, 1250, 2500 ; IO 10—20/2500 ; IO 10/630, 1250 : IO—AP 12—24.
9. GUAME — Craiova. Caiet de sarcini A 012/68. *Întreruptor monofazat* IUP—25 *acționat cu resort.*
10. GUAME — Craiova, *Instrucțiuni pentru montarea și exploatarea întreruptorului tip* IUP—25 *cu mecanism tip* MRI—2B.
11. MICM, NID 277/65, *Întreruptoare cu ulei puțin* 35 kV — 1250 A—1000 MVA *cu acționare pneumatică tip* IUP—35 — I și E.

12. GUAME — Craiova, NII — 002/70, *Întreruptor tripolar de înaltă tensiune tip* IUP— — 35/1250 *acționat cu mecanism cu resort tip* MR—4.
13. UEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru întreruptoare* IUP — 35 *cu acționare pneumatică*; IUP—35/1250 cu MR—4.
14. CIMAE — Craiova, NII 48/75, *Întreruptoare de înaltă tensiune tip* IO—72,5/1250 *acționate cu mecanism cu resort.*
15. MICM NID 2436/68, *Întreruptoare de înaltă tensiune tip* IUP—110/1250/3000.
16. GUAME — Craiova, NII 013/71, *Întreruptoare de înaltă tensiune tip* IUP 110 kV/1250 A/3000 MVA *acționate cu* MR—4.
17. IEP — Craiova. *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare pt. întreruptoare* IUP—110/1250 *acționate cu* MR—4.
18. MICM—NID 2137/67, *Întreruptoare de înaltă tensiune tip* IO — *acționate cu mecanisme oleopneumatice tip* MOP.
19. MICM—NID 2468/68, *Întreruptoare de înaltă tensiune tip* IO—400/1600 · 20 000 MVA.
20. IEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru întreruptoare tip* IO—110 (132, 150) — 220—400.
21. GUMAE — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme tip* MRI.
22. GUAME Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme tip* MR—4.
23. IEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme oleopneumatice tip* MOP—1.
24. International Electrotechnical commision (IEC—56 *High voltage alternating — curent circuit breakers*, part 2: Rating, Third edition, 1971.
25. International Electrotechnical commision CEI 17A (BC) 103, *Draft specification for hig h — voltage alternating current circuit breakers. New dielectric tests specifications.*
26. British standard specification. BS—116 *Oil circuit — breakers for alternating current systems*, 1952.
27. American standard Association ASA C37—4 *Alternating — Current Power circuit breakers*, 1953.
28. L'union technique de l'Electricité. UTE—C64—100 *Disjoncteurs*, Régles Edition, 1963.
29. L'union technique de l'Electricité. UTE—C64—111 *Disjoncteurs tripolaires. Régles complémentaires.*
30. Proiect standard *„Întreruptoare pentru tensiuni alternative peste* 1 kV — *Prescripții privind conținutul cererilor de ofertă comenzi și oferte de livrare. Reguli pentru transport, instalare și întreținere.*
31. STAS 5081/73. *Aparate electrice de comutație. Terminologie.*
32. H o r t o p a n G h e o r g h e — *Aparate electrice de înaltă tensiune.*
33. G y ö z ö P h i l o p p o v i c h, *Voltage — distribution and Dielectic-Strength Tests of* 400 kV *circuit — breakers and Isolators*: Ganz Electric Rewiev.
34. STAS 10130-75. *Ulei electroizolant.*

CAPITOLUL 3

1. H o r t o p a n G h., *Aparate electrice*, București, Editura didactică și pedagogică, 1972
2. International Electrotechnical commision, Publication 470, High voltage alternating current contactors, 1971.
3. MICM—NID 3068/71, *Contactoare cu stingerea arcului electric in aer*, 6 kV *curent alternativ.*
4. IEP — Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare a contactoarelor tip* CAM.

CAPITOLUL 4

V. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecția de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. STAS 1564/1-76 *Separatoare de curent alternativ pentru tensiuni peste 1 kV. Condiții tehnice.*
3. STAS 1564/2-76 Separatoare de curent alternativ pentru tensiune peste 1 kV, Reguli și metode de verificare.
4. STAS 8087-68 *Separatoare de sarcină de interior de înaltă tensiune. Condiții generale.*

CAPITOLUL 5

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Catalog de siguranțe fuzibile de înaltă tensiune.*
2. STAS 8935-71 *Siguranțe fuzibile limitatoare de curent pentru tensiuni peste 1 000 V. ca Condiții generale.*

CAPITOLUL 6

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecție de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. I R E Craiova: *Prospecte și catalog pentru descărcătoare cu coarne.*

CAPITOLUL 7

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecția de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. ÎNTREPRINDEREA DE REȚELE ELECTRICE SIBIU: *Prospect pentru bobine de stingere.*

CAPITOLUL 8

1. STAS 4323-70 *Transformatoare de tensiune — Condiții generale.*
2. STAS 4324-70 *Transformatoare de curent — Condiții generale.*
3. CEI 185—1966 *Recomandări pentru transformatoare de curent.*
4. CEI 186—1969 *Recomandări pentru transformatoare de tensiune.*
5. CEI 186A—1970 Completare la CEI 186—1969.
6. VDE 0414 *Prescripții germane pentru transformatoare de măsură.*
7. B.S. 3941 : 1965 *Standard britanic pentru transformatoare de tensiune.*
8. B.S. 3938 : 1965 *Standard britanic pentru transformatoare de curent.*
9. C57.13-1968 *Standard american pentru transformatoare de măsură.*
10. Kopeček, J., Dvořák, M. *Transformatoare de măsură.* București, Editura tehnică, 1970.
11. CIMAE — Craiova. *Colecția de norme interne pentru transformatoare de măsură.*
12. CIMAE — Craiova. *Colecția de cataloage și prospecte pentru transformatoare de măsură.*
13. CIMAE — Craiova. *Colecția de instrucțiuni de montaj și exploatare pentru transformatoare de măsură.*

CAPITOLUL 9

1. ICME — București. *Colecția de norme interne pentru condensatoare.*
2. ICME — București. *Colecția de cataloage și prospecte pentru condensatoare.*
3. CIMAE — Craiova. *Normă internă pentru transformatoare de tensiune capacitive tip TECU—110—220—400 kV.*
4. CIMAE — Craiova. *Normă internă pentru întreruptoare de înaltă tensiune tip IO—110—220—400 kV.*

CAPITOLUL 10

1. CIMAE—IEPC *Colecția de cataloage pentru aparataj de medie tensiune.*
2. CIMAE—ICPEP *Colecția de norme interne pentru aparataj de medie tensiune.*
3. CIMAE—IEPC *Colecția de instrucțiuni de montaj și exploatare pentru aparataj de medie tensiune.*
4. MEE—ICMP *Celule prefabricate de interior 10—20 kV, pentru stații de transformare* - Catalog S9, O.D.P.T., 1968.
5. MEE—ICMP *Celule metalice prefabricate pentru posturi de transformare de interior* — Catalog CELPI, O.D.P.T., 1972.
6. MEE—ICMP *Celule metalice prefabricate de exterior* — Catalog CELPI, ICMP 1972.
7. MEE—ICEMENERG *Condiții tehnice privind celule prefabricate de tip închis, de medie tensiune* — Normativ PE—857/74.
8. * * * Publicația CEI 298/69 — *Aparataj de medie tensiune în anvelopă metalică.*
9. CIMAE—IEPC *Nomenclator pentru aparataj electric* — 1975.
10. MEE—ICMP *Posturi de transformare cu elemente prefabricate* — Catalog 1968.
11. MEE—ICMP *Nomenclator de produse* 1973, 1974.

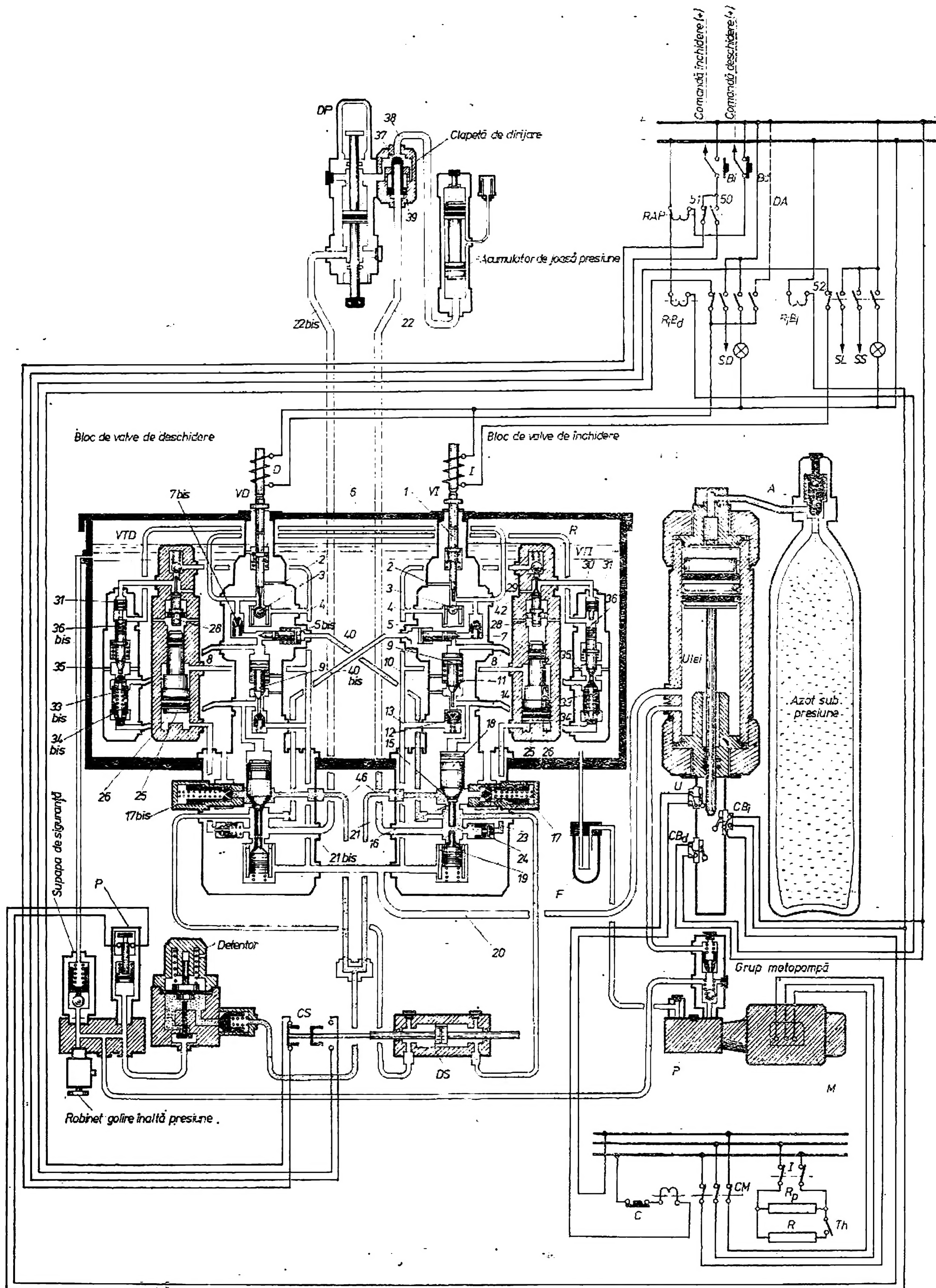


Fig. 2.49. Mecanisme de acționare oleopneumatice. Schemă oleopneumatică:
VD — valvă de deschidere; *VI* — valvă de închidere; *D* — electromagnet de deschidere; *I* — electromagnet de închidere; *R* — rezervorul de ulei; *P* — pompă; *M* — motor de acționare a pompei; *F* — filtru; *DS* — dispozitiv de semnalizare; *A* — dispozitiv de acumulare a energiei; *PR* — preostat de semnalizare; *VTI* — valvă de temporizare închidere; *VTD* — valvă de temporizare deschidere; *Bi* — buton închidere; *Bd* — buton deschidere; *RAP* — releu antipompaj; *R P* — releu intermediar blocaj deschidere; R_iB_i — releu intermediar blocaj închidere; CB_i — micro contact pentru blocaj închidere; CB_d — micro contact pentru blocaj deschidere; *C.S* — comutator de semnalizare; *U* — micro întrerupător pentru oprire motor; *CM* — contactor motor; *Th* — termostat; *I* — comutator pachet; R_p — rezistență permanentă; *R* — rezistență; *1* — ax obturator; *2* — orificiu; *3* — bilă; *4* — țeavă de legătură; *5*—*5*bis clapetă; 7, 7 bis —

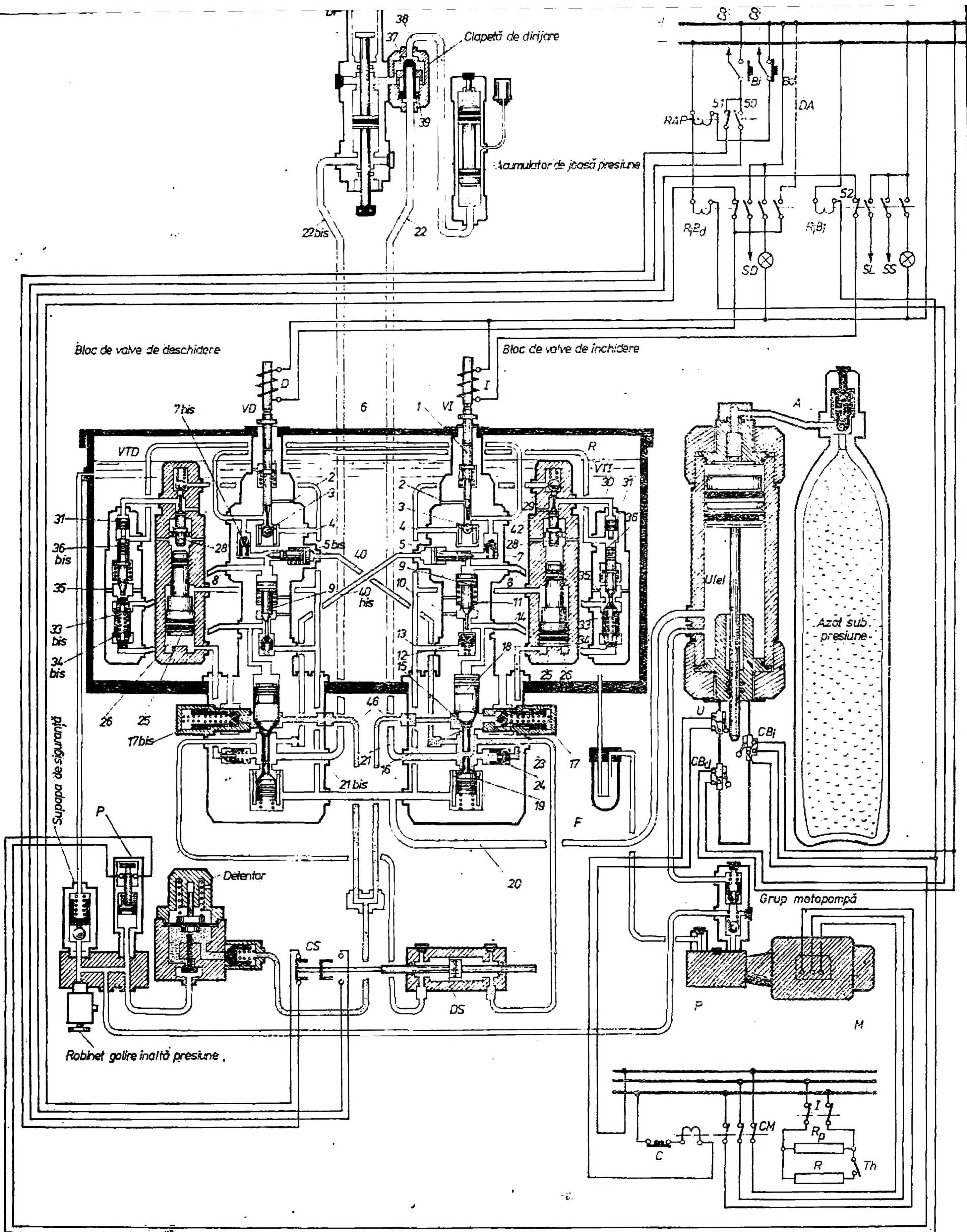


Fig. 2.49. Mecanisme de acționare oleopneumatice. Schemă oleopneumatică:
VD — valvă de deschidere; *VI* — valvă de închidere; *D* — electromagnet de deschidere; *I* — electromagnet de închidere; *R* — rezervorul de ulei; *P* — pompă; *M* — motor de acționare a pompei; *F* — filtru; *DS* — dispozitiv de semnalizare; *A* — dispozitiv de acumulare a energiei; *PR* — preostat de semnalizare; *VTI* — valvă de temporizare închidere; *VTD* — valvă de temporizare deschidere; *Bi* — buton închidere; *Bd* — buton deschidere; *RAP* — releu antipompaj; *RP* — releu intermediar blocaj deschidere; R_iB_i — releu intermediar blocaj închidere; CB_i — micro contact pentru blocaj închidere; CB_d — micro contact pentru blocaj deschidere; *C.S* — comutator de semnalizare; *U* — micro întreruptor pentru oprire motor; *CM* — contactor motor; *Th* — termostat; *I* — comutator pachet; R_p — rezistență permanentă; *R* — rezistență; *1* — ax obturator; *2* — orificiu; *3* — bilă; *4* — țeavă de legătură; *5*—*5*bis clapetă; 7, 7 bis — clapetă; *6, 8* — conductă de legătură; *9* — piston valvă intermediară; *10* — conductă; *11* — resort; *12* — clapetă mică; *13*; *14* — conductă; 15 — compartiment inelar; *16* — piston; *17*; *17*bis — suport clapetă; *18*; *19* — clapetă; *20* — conductă; *21*; *21*bis — clapetă; *22*; *22*bis — conducte de legătură; *23* — conductă; *24* — clapetă; *25* — piston; *26* — compartiment inelar; *28* — piston; *29* — bilă; *30* — conductă de legătură; *31*; *32* — piston; *33*; *33* bis, 34; 34 bis — clapete; *35* — orificiu; *36* — tijă piston; *37* — clapetă; *38* — conductă; *39* — clapetă; *40*, *40* bis — conducte.

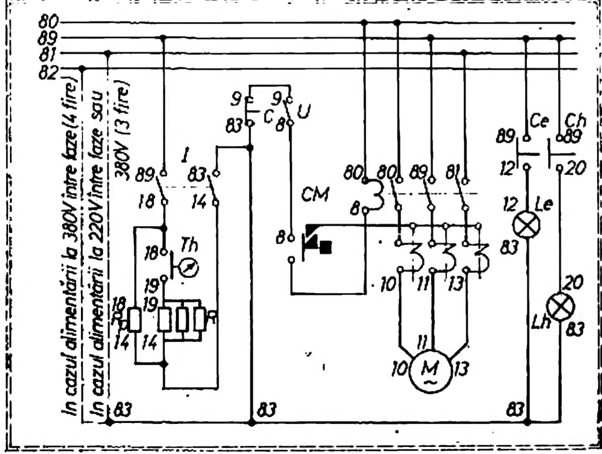


Fig. 2.51. Schema electrică de comandă cu trei mecanisme MOP—1 pentru: IO—110; 220; 400:

RAP (ABC) — releu antipompaj; buton de deschidere; *Bi* — buton de închidere; *C* — contact de siguranţă; *RIi* — releu intermediar de închidere 8W; *CM* — contactor 10 A cu relee termice 3,2—6,4 A tip EA; *EVDI* (*ABC*) — electrovalvă de deschidere 500 W; E… de închide 300W; *I* — întreruptor; *Le* — lampă iluminat (în compartimentul electric) 25W; *ZI, ZD* — semnalizare blocajului închiderii şi deschiderii automate 15 W; *RId* — releu intermediar de deschidere 8 W; *U* — contact de punere în funcţie a motorului; *Lh* — lamp… timentul hidraulic) 25 W; *M* — ma; *N* — presostat; *Ce* — contact dependent de uşă pt. Le 500 V—0,25 A; *Ch* — contact dependent de uşă pt. Lh 500 V — 0,25 A; *R* — rezistenţă de încălzire 500 W, 200 V; *R* — rezistenţă de încălzire permanentă 22 W; *RIBd* — … automată 8 W; *RIBi* — releu pentru blocajul închiderii 8 W; *Th* — termostat; $S_1 \ldots S_{12}$ — contacte de semnalizare dependente de poz. întreruptorului; *CBd* — contact de blocaj la închidere; *CBi* — contact de blocaj la deschidere; CBIA, CBIB, CBIC — contacte…

Comandă închidere (+)
Comandă deschidere tripolar (+)
Comandă declanșare faza A
Comandă declanșare faza B
Comandă declanșare faza C
Alimentare semnalizare de defect (+)
(+)
Contacte de rezervă
Comandă închidere (-)
Semnalizare neconcordanță de faze
Semnalizarea blocajului închiderii
Semnalizare de defect (-)
Semnalizarea deschiderii automate
Semnalizare de defect
Semnalizare de poziție deschis
Semnalizare de poziție închis

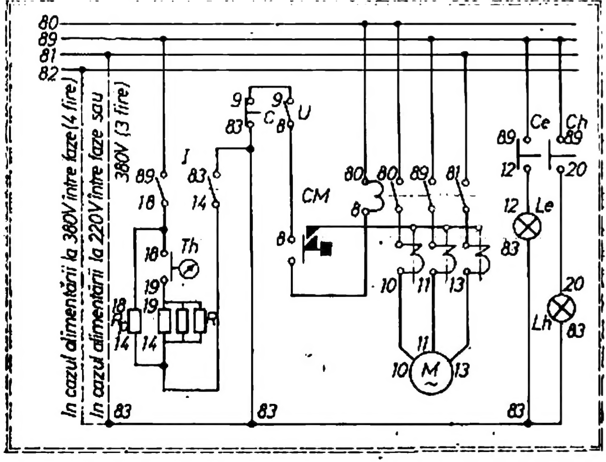


Fig. 2.51. Schema electrică de comandă cu trei mecanisme MOP—1 pentru: IO—110; 220; 400:

... antipompaj; buton de deschidere; *Bi* — buton de închidere; *C* — contact de siguranță; *RIi*—releu intermediar de închidere 8W; *CM* — contactor 10 A cu relee termice 3,2—6,4 A tip EA; *EVDI* (*ABC*) — electrovalvă de deschidere 500 W; *EVI* (ABC) — electrovalvă ... întreruptor; *Le* — lampă iluminat (în compartimentul electric) 25W; *ZI, ZD* — semnalizare blocajului închiderii și deschiderii automate 15 W; *RId* — releu intermediar de deschidere 8 W; *U* — contact de punere în funcție a motorului; *Lh* — lampa iluminat (în compar... 25 W; *M* — ma; *N* — presostat; *Ce* — contact dependent de ușă pt. Le 500 V—0,25 A; *Ch* — contact dependent de ușă pt. Lh 500 V — 0,25 A; *R* — rezistență de încălzire 500 W, 200 V; *R* — rezistență de încălzire permanentă 22 W; *RIBd* — releu pentru declanșare ... 8 W; *RIBi* — releu pentru blocajul închiderii 8 W; *Th* — termostat; $S_1 \ldots S_{12}$ — contacte de semnalizare dependente de poz. întreruptorui; *CBd* — contact de blocaj la închidere; *CBi* — contact de blocaj la deschidere; CBiA, CBiB, CBiC — contacte normale deschise.